N° D'ORDRE
39

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MONTPELLIER

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Fernand MOURGUES
Préparateur à la Faculté des Sciences de Montpellier

1re **THÈSE.** — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES ROCHES ÉRUPTIVES DU MIDI DE LA FRANCE (Région languedocienne).

2e **THÈSE.** — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 3 Juillet **1901, devant la Commission d'Examen**

MM. SABATIER, Doyen... *Président.*
FLAHAULT..... } *Examinateurs.*
DELAGE..... }

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DELORD-BOEHM ET MARTIAL
IMPRIMEURS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES

1901

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546806_0093

N° D'ORDRE
39

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MONTPELLIER

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Fernand MOURGUES
Préparateur à la Faculté des Sciences de Montpellier

1re **THÈSE.** — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES ROCHES ÉRUPTIVES DU MIDI DE LA FRANCE (Région languedocienne).

2e **THÈSE.** — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le **1901, devant la Commission d'Examen**

MM. SABATIER, Doyen... *Président.*
FLAHAULT..... } *Examinateurs.*
DELAGE ..... }

ACAD. MONTPELLIER BIBL.

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DELORD-BOEHM ET MARTIAL
IMPRIMEURS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES

1901

ACADÉMIE DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES SCIENCES DE MONTPELLIER

Doyen	SABATIER, Professeur....	Zoologie et Anatomie comparée.
Professeur et Doyen honoraire.	PAUL DE ROUVILLE.....	»
Professeurs.	CROVA.....	Physique.
	FLAHAULT.....	Botanique.
	DAUTHEVILLE...	Mécanique rationnelle.
	DE FORCRAND.....	Chimie.
	FABRY	Mathématiques pures.
	DELAGE.....	Géologie et Minéralogie.
	MESLIN.....	Physique.
Professeur adjoint.	ŒCHSNER DE CONINCK.	Chimie.
Chargés d'un cours complémentaire.	CURIE.....	Minéralogie.
	PAVILLARD.....	Botanique.
Maîtres de Conférences.	SOULIER	Zoologie.
	LEBEUF.....	Astronomie.
	ANDRADE.....	Mathématiques.
Chargé des fonctions de maître de Conférences.	GIRAN.....	Chimie.
Secrétaire.	GRANGÉ.....	

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

F. MOURGUES.

A MES MAITRES

MM. DELAGE, Professeur à l'Université de Montpellier ;

LACROIX, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle ;

CURIE, Docteur ès sciences, chargé de cours à l'Université de Montpellier ;

Dont la direction m'a été à tous les points de vue si précieuse.

FOUQUÉ, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France ;

MICHEL LÉVY, Membre de l'Institut, Directeur du Service de la Carte Géologique de la France ;

DE ROUVILLE, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences de Montpellier.

Auprès desquels j'ai pu glaner de très utiles renseignements et d'excellents conseils.

F. MOURGUES.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

ROCHES ÉRUPTIVES DU MIDI DE LA FRANCE

(RÉGION LANGUEDOCIENNE)

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Comme le montre la carte annexée à ce travail, la région que j'ai explorée dans le but d'y découvrir le plus grand nombre possible de roches éruptives, constitue une large bande dirigée Nord-Est, Sud-Ouest, et comprise dans le quadrilatère formé par les deux parallèles passant respectivement par Villefort (Lozère) au Nord, et Narbonne (Aude) au Sud, et par les deux méridiens passant l'un par Alais (Gard) à l'Est, l'autre par Mazamet (Tarn) à l'Ouest.

Les gisements éruptifs que j'ai relevés consistent, soit en dykes très puissants, soit en filons, soit en simples petits pointements.

Je n'ai pas la prétention d'avoir découvert absolument tous les affleurements éruptifs de ma région. Il est probable même que quelques-uns m'ont échappé ; mais j'ai la convic-

tion, étant donnés le temps et le soin que j'ai mis à mes recherches, que les affleurements que je n'ai pas vus sont de peu d'importance et se rapportent sans doute à l'une ou à l'autre des roches que j'ai étudiées.

Parmi ces roches, un certain nombre avaient déjà été signalées depuis longtemps, et quelques-unes décrites ; mais les descriptions et interprétations qui en avaient été données ne concordaient pas toujours entre elles. De plus, les publications dont elles avaient fait l'objet, parues à des époques assez espacées, ne donnaient aucune idée de l'ensemble des phénomènes éruptifs dont notre région languedocienne a été le théâtre pendant la série des temps géologiques.

C'est cet ensemble de phénomènes que j'ai cru utile de faire ressortir, et à l'étude duquel je me suis consacré.

Dans tous les gisements éruptifs, grands ou petits, que j'ai rencontrés, j'ai recueilli des fragments de la roche à l'état pur et à l'état altéré, et je les ai tous taillés de façon à me rendre compte, aussi complètement que possible, et de la composition de la roche normale, et des modifications qu'elle avait pu ultérieurement subir.

Cette façon de procéder m'a permis de comparer toutes ces roches, de reconnaître toutes les variations profondes ou légères qui les différencient plus ou moins, et d'arriver ainsi à un classement très simple et qui me paraît de nature à bien faire saisir cet ensemble de phénomènes dont j'ai parlé plus haut.

Je suis ainsi parvenu à faire entrer toutes mes roches dans quatre grands groupes, nettement distincts les uns des autres, et comprenant chacun des roches caractérisées par un air de famille si nettement marqué et si bien confirmé par l'étude microscopique de mes coupes, qu'il n'y a aucun doute sur leur communauté d'âge et d'origine.

Ainsi que je l'établirai successivement plus loin, les caractères qui les différencient les unes des autres sont des caractères de variétés bien plutôt que d'espèces, et il n'y avait dès lors pas lieu d'hésiter à les classer comme je l'ai fait.

Les quatre grands groupes que j'ai établis sont les suivants :

Roches granitiques, se divisant en deux sous-groupes, ayant respectivement pour type, l'un un granite normal, l'autre une granulite.

Roches porphyritiques, ayant pour type une porphyrite andésitique micacée.

Roches mélaphyriques, ayant pour type un basalte labradorique ancien ou mélaphyre.

Roches basaltiques, ayant pour type un basalte labradorique normal.

Pour les représenter sur ma carte, de manière à rendre les groupements très évidents, j'ai choisi quatre couleurs bien tranchées, savoir :

Le rose pour les roches granitiques, le bleu pour les roches porphyritiques, le vert pour les roches mélaphyriques, et le vermillon pour les roches basaltiques.

En entreprenant mon travail, je m'étais proposé exclusivement d'en faire une monographie des roches que je relèverais ; mais au cours de mes recherches, j'ai été amené à constater que j'aurais pu me livrer à l'étude d'un sujet bien plus intéressant peut-être que celui que je m'étais proposé de mener à bien. En effet, j'ai pu remarquer sur plusieurs points, dans la zone de contact de quelques-unes de mes roches éruptives et des roches encaissantes, des phénomènes de métamorphisme qui, sans aucun doute, mériteraient une

étude spéciale. J'ai pris note des lieux et des conditions dans lesquels la plupart de ces phénomènes se sont produits, me réservant de leur consacrer bientôt un examen approfondi, et regrettant de ne pouvoir, faute du temps nécessaire, englober dans le présent travail les résultats auxquels cet examen m'aurait conduit. Je puis toutefois, dès à présent, signaler l'existence de ces phénomènes de métamorphisme autour du gros massif granitique qui offre sur la carte la forme d'un V et auquel appartiennent l'Aigoual, Lassalle, etc., notamment dans la région du Vigan et d'Aumessas, dans celle de Saint-Jean-de-Bruel à Dourbies, dans celle de Saint-André-de-Valborgne à Bassurels, enfin sur presque toute l'étendue de la limite du Gard et de la Lozère, entre Saint-Jean-du-Gard et Vialas.

CHAPITRE PREMIER

ROCHES GRANITIQUES.

Ce que je désigne sous le nom de roches granitiques, et que j'ai représenté sur ma carte par la couleur rose, constitue un immense dyke ou massif aligné Nord-Est, Sud-Ouest. Cet ensemble est loin d'affleurer d'une façon continue ; il n'est représenté, au contraire, que par une série d'affleurements plus ou moins vastes, quelquefois réduits à de simples pointements. Toutes ces surfaces affleurantes sont dues, sans aucun doute, à des érosions partielles qui ont enlevé une grande partie des schistes primitifs ou sédimentaires, dans lesquels ont pénétré les roches granitiques.

Je dis que les érosions ont enlevé une grande partie de ces schistes. Il suffit, en effet, d'avoir parcouru la région pour en avoir le sentiment. De plus, certains témoins de ces schistes, consistant en lambeaux plus ou moins volumineux et encore en place sur la roche éruptive, se rencontrent à des altitudes considérables. On peut citer notamment les paquets de schistes qu'on trouve au tunnel de Marquairès, au sommet de l'Aigoual, etc.

Il est certain, pour moi, que si, au lieu d'être partiel, l'enlèvement des schistes, et bien entendu celui des roches sédimentaires plus récentes qui les recouvrent, avait été total, le grand dyke granitique dont je parle, apparaîtrait comme un

grand tout, sans discontinuité, au moins depuis le Lozère jusqu'aux affleurements de Ceilhes.

L'extrémité Sud-Ouest des affleurements de mes roches granitiques se montre dans la région de la Salvetat et du Soulier, l'autre extrémité Nord-Est se perd dans le massif du mont Lozère.

Les affleurements qui permettent de suivre ce grand dyke en comprennent deux extrêmement plus développés que les autres. Ce sont, d'une part, celui qui forme le versant Sud du Lozère, et, d'autre part, celui qui comprend la montagne de l'Aigoual à l'Ouest, et qui se termine à l'Est dans les environs de Lassalle. Mais il est visible que ces deux affleurements se relient souterrainement, et la preuve en est fournie par les pointements plus ou moins réduits que j'ai relevés, d'un côté à Barre-des-Cévennes, et de l'autre côté dans la région Ouest d'Alais, ces derniers s'échelonnant depuis Anduze jusqu'à la Grand'Combe.

Depuis la limite Sud du massif granitique de l'Aigoual jusqu'aux petits affleurements que j'ai relevés dans la région de Lunas à Ceilhes, on ne trouve aucune trace de roches granitiques, et la raison en est que cette grande surface est recouverte à peu près totalement par les terrains secondaires formant les Causses du Larzac.

Après les pointements de Lunas à Ceilhes, les roches granitiques disparaissent encore et ne se montrent plus que dans les régions du Caroux, du Saumail et de la Salvetat.

Les roches dont je viens de parler se rapportent, comme je l'ai déjà dit, à deux grands types formant deux sous-groupes : le type granite et le type granulite. Je vais les étudier successivement.

Granite.

Le massif du mont Lozère comprend à lui seul une vaste région ayant près de 25 kilomètres de longueur sur une dizaine de largeur et s'étendant depuis Genolhac, à l'Est, jusqu'aux environs de Saint-Etienne-de-Valdonnès, à l'Ouest.

Comme je l'ai dit plus haut, je n'ai compris dans mon travail qu'une partie de ce massif, son versant Sud, l'important pour moi ayant été d'établir les relations de ce massif avec celui de l'Aigoual.

Quand on parcourt la région qui forme les derniers contreforts méridionaux du mont Lozère, de Saint-Etienne à Genolhac, on a sans contredit sous les yeux une des plus belles contrées granitiques qui se puissent voir. C'est par excellence la surface tourmentée, creusée d'une multitude de gorges profondes, de ravins où courent des eaux torrentueuses formant cascades à tout instant, en un mot, un pays paraissant constitué tout exprès pour l'émerveillement du touriste.

On peut ajouter, comme une des particularités les plus pittoresques de la région, la présence d'amoncellements plus ou moins considérables de grands blocs de granite, qui semblent distribués d'une façon tout à fait irrégulière. Ces blocs, dont les dimensions et les formes sont des plus variables, ne sont pas absolument spéciaux au Lozère. De tout semblables ont été signalés dans presque toutes les régions granitiques comme le Plateau Central, les Alpes, les Pyrénées.

Certains auteurs ont voulu y voir des produits des phénomènes de l'époque glaciaire et les ont assimilés à des blocs erratiques. Il est possible que ce soit là l'origine de quel-

ques-uns, mais il est infiniment plus probable que, pour l'immense majorité, ils sont le résultat d'une désagrégation sur place de la roche granitique, dont on surprend encore l'action sur une foule de points, où les blocs arrondis, séparés et placés côte à côte sont encore soudés à la masse granitique sous-jacente. Quand ces blocs se détachent de la montagne et roulent dans les ravins voisins, ils finissent par s'y accumuler et donnent naissance à des amoncellements tout à fait extraordinaires, comme, par exemple, celui qu'on voit dans le Tarn, au Pont-de-Montvert.

Si le grand massif du Lozère forme à lui seul un tout, nettement défini et à peu près homogène, il en est autrement de la région granitique des Basses-Cévennes, qui forme le second grand affleurement représenté sur ma carte et dont on a, à tort d'ailleurs, l'habitude de prendre l'Aigoual pour centre. En effet, si l'on considère attentivement cette région granitique, on s'aperçoit que le massif de l'Aigoual constitue plutôt la portion terminale d'un vaste ensemble granitique qui se partage nettement en trois centres principaux, largement étalés et séparés l'un de l'autre par deux étranglements caractéristiques.

Ces trois centres principaux sont les suivants :

1° Celui de l'Aigoual proprement dit, aligné Nord-Est, Sud-Ouest, et qui s'étend des environs de Rousses et Bassurels au Nord, aux environs de Camprieux et la Séreyrède au Sud.

2° Celui du Souquet, de Saint-Guiral et du Lingas, nettement Est-Ouest et qui est limité à peu près par les localités de Dourbies, Aumessas, Mandagout et par la montagne d'Aulas.

3° Enfin le massif du Liron ou du Fajas dirigé Est-Ouest, dont se détache au Nord-Est la bande granitique de Saint-Jean-du-Gard.

Quant aux deux étranglements qui réunissent ces trois vastes massifs, ce sont :

1° La petite bande granitique qui va de la Baraque à la Séreyrède, entre l'Aigoual et le Souquet.

2° Celle de Saint-André-de-Majencoules à la Rouvière, entre le Souquet et le Liron.

Nous avons donc là une puissante masse centrale, celle du Souquet, du Lingas et du Fajas et, partant de cette masse, deux larges et longues apophyses, celles de l'Aigoual et de Saint-Jean du Gard.

Cette région totale s'étend sur une longueur d'environ 45 kilomètres et sur une largeur moyenne d'une dizaine, offrant, par suite, une superficie d'à peu près 45.000 hectares. Elle est constituée par une série de massifs dont l'altitude moyenne est de 900 à 1.000 mètres et qui forment sur la plus grande partie de leur parcours la ligne de séparation des bassins océaniques et méditerranéens.

Les principaux points culminants sont le Souquet, le Saint Guiral et le Lingas, dont les altitudes sont respectivement 1.357 mètres, 1.403 mètres et 1.441 mètres, puis le Liron avec 1.180 mètres et le Brion, qui atteint une altitude d'environ 1.000 mètres. Enfin, tout à fait à l'extrémité Nord se trouve le point le plus élevé, l'Aigoual, avec 1.567 mètres.

La roche essentielle, fondamentale, qui constitue presque exclusivement les deux grands massifs dont je viens de donner la description sommaire, est un granite franc, caractérisé à première vue par sa couleur gris-clair et par son aspect porphyroïde, qu'il doit à la profusion de grands cristaux d'orthose dont il est lardé, et dont les sections tranchent nettement sur le fond de la roche,

J'en ai recueilli des échantillons sur des points nombreux

et éloignés les uns des autres, de façon à pouvoir me rendre compte de l'homogénéité de la masse ou des différences de composition et de structure qu'elle pouvait présenter. J'ai tiré de tous ces échantillons des lames minces, et presque toutes m'ont donné la composition que peut présenter le granite classique, savoir :

Mica noir ;
Oligoclase ;
Orthose ;
Microcline ;
Quartz granulitique ;
Quartz bipyramidé ;
Apatite ;
Zircon ;
Sphène.

Cette composition m'a été donnée notamment par les échantillons que j'ai ramassés autour du Pont-de-Montvert, de Genolhac, de la Baraque-de-Secours, etc., pour ce qui concerne le massif de la Lozère, et de Lassalle, Saint-Jean-du-Gard, le Lingas, le sommet de l'Aigoual, etc., pour ce qui concerne le massif des Basses-Cévennes.

L'identité de composition des deux massifs est telle qu'elle s'étend jusqu'aux minéraux adventifs et même jusqu'aux particularités secondaires de structure. Ainsi, partout j'ai rencontré de l'allanite qui, quelquefois, est même abondante, comme par exemple à l'Aigoual, à Lassalle, Saint-Jean-du Gard. En plus de l'allanite, on trouve partout que le mica noir est épigénisé par la chlorite, qu'il est tordu probablement par des mouvements ultérieurs, qu'il contient de nombreux zircons avec auréoles pléochroïques. On trouve aussi partout de l'apatite ; partout du sphène ; partout on

constate l'ordre de succession des divers stades de consolidation des minéraux composants, ordre d'après lequel, on le sait, les premiers minéraux consolidés ont été les micas noirs, puis les feldspaths calco-sodiques, puis l'orthose, enfin le quartz. Partout on voit dans les feldspaths, orthose ou plagioclases, du quartz vermiculé. Les feldspaths, surtout les plagioclases, sont plus ou moins profondément épigénisés par la damourite. Partout on peut rencontrer, empâtés dans le granite, de petits paquets de leptynolites (schistes micacés feldspathiques). Partout enfin on voit dans les deux massits des taches noirâtres qui tranchent sur la couleur du granite et qui ne sont dues qu'à des concentrations de cristaux de mica noir.

Ces caractères, communs à tous les échantillons que j'ai taillés, montrent donc jusqu'à l'évidence qu'on se trouve en présence d'une masse fondamentale identique ; mais tout cela ne se rapporte qu'au granite franc.

Or, j'ai dit plus haut que les deux massifs dont je m'occupe en ce moment étaient *presque exclusivement* constitués par ce granite ; et j'ai entendu par là qu'il y avait quelques exceptions. C'est de ces exceptions que je vais m'occuper maintenant.

I. — Sur tout le pourtour Sud de l'affleurement granitique du Lozère, par conséquent sur toute la limite en contact avec les schistes encaissants, on constate l'existence d'une zone relativement large et qui frappe les yeux par le contraste de sa structure beaucoup plus finement grenue que celle du granit franc, et aussi par son état de désagrégation avancée. Je ne suis, d'ailleurs, pas le premier à l'avoir observée. J'ai eu soin d'y recueillir des échantillons, et l'étude microscopique des plaques que j'en ai tirées m'a montré qu'il s'agit là d'une micropegmatite ou plutôt d'un micro-granite à structure micropegmatite avec quartz auréolé.

La composition de cette sorte de roche est la même exactement que celle du granite franc, mais les deux temps de consolidation des éléments y sont très nettement marqués. Dans les plages à structure micropegmatite, on constate aisément les extinctions simultanées du quartz et du feldspath, ce qui est un caractère de ce groupement particulier des deux minéraux. Quoique cette roche, différente du granite franc, s'en distingue nettement soit à l'œil, soit au microscope, la zone qu'elle constitue passe d'une façon tellement insensible au granite adjacent, qu'il est absolument impossible, non seulement de tracer, mais même de soupçonner la limite qui les sépare.

II. — Dans les environs immédiats de Genolhac, j'ai retrouvé l'existence d'une zone de pourtour, dont les caractères m'ont laissé supposer à première vue qu'elle était la continuation de celle que je viens de décrire. Les échantillons que j'en ai rapportés m'ont permis de constater que l'identité entre les deux roches était plus apparente que réelle. Il s'agit, en effet, ici d'un véritable granite mais à petits grains et dans lequel manque, d'une manière générale, le caractère de structure du microgranite. Toutefois, et c'est ce qui rend pour moi la roche intéressante et précieuse, de loin en loin dans mes plaques on peut voir de petites plages où la structure microgranitique est parfaitement figurée. Ce n'est donc pas là une espèce franche, mais une roche de passage entre le granite franc et le microgranite franc. La composition minéralogique reste toujours la même. Pour cette roche, comme pour la précédente, la limite de séparation d'avec le granite est absolument insaisissable.

III. — Dans le dyke granitique relativement étroit qui passe à Barre-des-Cévennes et qui, bien qu'isolé, est la preuve évidente de la continuité souterraine du massif du Lozère

et de sa liaison avec le massif des Basses-Cévennes, j'ai recueilli aussi des échantillons dont l'examen microscopique m'a montré des phénomènes de passage également fort curieux. Au point où ce dyke est le plus étroit, vers son milieu par conséquent, la roche est un orthophyre quartzeux; le quartz y moule les microlites de feldspath, et il est très souvent associé à eux sous forme de micropegmatites. Il donne de plus de nombreuses formes globulaires. Quant au mica noir, il est très altéré par la chlorite, tandis que les grands cristaux de feldspath; dont la roche est lardée comme toujours, sont épigénisés par la calcite.

Au contraire dans les parties élargies du dyke, soit au Nord, soit au Sud de Barre, la roche est un microgranite typique. Ici encore, il n'y a aucune limite saisissable entre les deux espèces de roche, l'une passe à l'autre insensiblement.

Je signalerai ici l'existence, au Sud même du village de Barre, d'un point où le microgranite est en état de décomposition complète, c'est-à-dire où ses éléments sont entièrement désagrégés, où son feldspath est passé à l'état de matière kaolinique, où son mica est si altéré qu'il n'est plus qu'à l'état terreux; où enfin les quartz bipyramidés qui y abondent sont en liberté.

Ce phénomène de décomposition n'est d'ailleurs pas spécial à Barre; je l'ai constaté en plusieurs autres points que j'aurai soin de signaler ultérieurement. Je ferai toutefois observer que je ne les ai rencontrés que dans les microgranites, sans affirmer cependant que le même phénomène de décomposition n'existe pas dans le granite franc.

IV. — Je quitte maintenant le dyke granitique de Barre, pour aborder la pointe la plus rapprochée du massif granitique des Basses-Cévennes. Cette pointe est traversée par la route de Saint-André-de-Valborgne à Florac. Le tronçon de

cette route qui correspond à la ligne de faîte du massif en ce point est un tunnel d'environ deux cents mètres de longueur; c'est le tunnel bien connu, dit du Marquairès. Toute cette partie de l'affleurement granitique, qui à l'œil ne se différencie absolument pas du granite franc, est pourtant constituée par du microgranite le plus normal. Outre les éléments essentiels du granite qu'elle contient, la roche est très riche en allanite, en apatite, en zircon, espèces auxquelles s'ajoute une quantité relativement considérable d'actinote et d'épidote. Les grands cristaux de feldspath appartiennent à l'orthose et à l'oligoclase et sont comme ailleurs altérés par la damourite.

Là aussi, je dois signaler plusieurs points où s'est produite, peut-être même avec plus d'intensité, la décomposition que j'ai observée à Barre.

Comme toujours, le passage de ce microgranite au granite franc est insensible.

V. — A Aumessas, sur le bord du massif granitique et au contact des schistes, j'ai constaté l'existence d'une partie de couleur plus noire. Son examen au microscope m'a montré un granite surmicacé du type mélanocrate

On sait que le granite est divisé en trois types principaux, savoir : le granite ordinaire, qui est gris et où le mica est en proportion à peu près identique à celle des autres éléments ; le granite leucocrate, où le mica noir est très rare quand il ne fait pas tout à fait défaut ; enfin le granite mélanocrate, où le mica noir est très abondant.

VI. — Dans les environs du Vigan, directement au Sud de Mandagout, et toujours au contact de la roche granitique et des schistes, les échantillons recueillis ont fourni du microgranite.

VII. — On remarquera, en ce point, sur la carte, trois

petits affleurements isolés les uns des autres et séparés du massif. Ils sont situés au lieu dit Pont-de-l'Hérault. Leur alignement, leur proximité, ne permettent pas de mettre en doute qu'ils se relient entre eux et au massif, dont ils constituent ainsi comme une mince apophyse. Ces trois pointements sont ceux d'un porphyre à quartz globulaire à structure pœcilitique caractérisée ici par une multitude de petites lamelles de mica disséminées dans les cristaux de feldspath, qui en sont ainsi comme mouchetés. On voit dans cette roche une série de globules de quartz englobant les grands cristaux de feldspath, et de nombreux quartz globulaires présentant des invaginations ou golfes dans lesquels pénètre la pâte de la roche. Ces quartz globulaires sont remplis d'inclusions à bulles mobiles. La roche est d'ailleurs très altérée et les produits épigénisants n'y sont pas rares. Je citerai, notamment, la calcite, la damourite, qui épigénise les feldspaths, la limonite, la chlorite et une espèce fibreuse polychroïque donnant de vives couleurs de polarisation et se rapprochant de l'actinote, avec laquelle toutefois je n'oserai pas la confondre.

VIII. — Le dyke étroit et allongé que l'on voit sur la carte, un peu à l'Ouest d'Anduze, qui constitue la montagne de Pallières, m'a fourni des échantillons qui m'ont révélé un microgranite franc avec des enclaves de schistes micacés et feldspathiques (leptinolites). La roche contient ici, comme partout ailleurs, de l'apatite en quantité, du sphène, etc., mais on y trouve aussi un peu d'amphibole. Ce dyke est coupé par les deux Gardons de Saint-Jean-du-Gard et de Mialet. Au moins dans sa partie comprise entre ces deux rivières, le dyke offre une structure qui mérite d'être mentionnée. Sans doute, par suite de fortes pressions latérales, la roche est comme laminée et se présente sous la forme très

nette de gros bancs verticaux, et c'est précisément entre deux de ces bancs que se montre interstratifié le filon éruptif que j'y ai représenté par la couleur bleue, et qui est d'une nature toute différente, comme je le montrerai plus loin.

Là aussi, je signalerai un point important de décomposition du granite, analogue à ceux précédemment indiqués, et à ceux que l'on rencontre aussi dans les environs de Lassalle et dans les environs de Saint Jean-du-Gard. Toutefois cette décomposition n'est pas absolument assimilable à celle que j'ai observée à Barre et au tunnel de Marquairès ; elle est plutôt le résultat d'une simple désagrégation.

IX. — Au nord du dyke d'Anduze, on rencontre la série de petits pointements que j'ai représentés et qui, sans aucun doute, jouent de ce côté le même rôle que le dyke de Barre, c'est-à-dire sont les traces de la masse granitique sous-jacente. Ces pointements sont constitués par du granite à tendance microgranitique, c'est-à-dire que dans la même plaque on trouve des plages montrant la structure granitique normale, et d'autres donnant la structure microgranitique. Dans cette roche, les cristaux de mica noir sont remarquables par la très grande quantité de rutile aciculaire et grenu qu'ils renferment.

Il est bien évident qu'un pétrographe, à l'examen duquel on soumettrait toutes les roches que je viens de décrire, en lui laissant ignorer leur origine et leur condition de gisement, pourrait conclure à autant d'espèces différentes et à autant d'éruptions distinctes ; et il est pourtant non moins évident que toutes ces roches recueillies à la périphérie du granite franc, auquel elles sont liées, soudées intimément, n'en sont que de simples modifications dues aux causes qui ont présidé à la consolidation de la masse. Ces causes ont dû être et ont été sans doute multiples, mais la principale sem-

ble bien résider dans la plus ou moins grande rapidité de refroidissement au contact des schistes encaissants. Ce contact a eu aussi pour résultat de provoquer dans les schistes injectés et dans la masse injectante des actions chimiques qui se sont traduites par des phénomènes d'endomorphisme. et d'exomorphisme. Il est probable, en effet, que le granite surmicacé doit aux schistes sa surabondance de mica. Il est probable aussi, sinon certain, que les leptynolites que l'on rencontre dans le granite sont des morceaux de schistes transformés.

En un mot, le granite franc, le microgranite franc, comme aussi tous les types de passage, n'ont qu'une seule et même origine, et ne proviennent que d'une seule et unique éruption.

D'ailleurs, la grande masse granitique, représentée par les affleurements du Lozère et des Basses-Cévennes, et par les dykes ou pointements qui les relient l'un à l'autre, n'est pas la seule qui m'ait offert l'occasion d'observer les modifications dont je viens de parler et de conclure comme je viens de le faire. Je vais montrer, en effet, que, loin de ces massifs et sur des affleurements beaucoup plus réduits, les choses se passent absolument de la même façon.

X. — Transportons-nous d'abord dans la région de Ceilhes. Je laisse de côté momentanément le massif granulitique (rose pointillé de noir), et ne m'occupe que des six autres pointements, dont cinq petits et un de plus grande surface.

Ici, je suis en présence d'une roche qui, sauf sa couleur généralement rougeâtre et quelquefois même tout à fait rouge, qu'elle doit probablement aux dépôts triasiques voisins, est tout à fait analogue au granite des Basses-Cévennes. Elle en a l'aspect porphyroïde, elle est comme lui criblée de grands cristaux de feldspath, et elle présente

comme lui des points de désagrégation, où elle s'effrite au point de mettre en liberté ses nombreux quartz bipyramidés et ses grands cristaux d'orthose, qu'on peut alors recueillir à la surface du sol par centaines. Ces grands cristaux d'orthose sont sous deux formes; en cristaux simples avec les faces p m g^1 $e^{1/2}$ $b^{1/2}$ et en cristaux mâclés suivant la loi de Carlsbad.

Les nombreux échantillons que j'ai rapportés de la roche et qui tous proviennent de la périphérie des affleurements, m'ont révélé l'existence de plusieurs types. L'un qui vient du pointement situé directement à l'Ouest d'Avène, est une microgranulite franche et parfaitement constituée. Ceux qui proviennent des autres affleurements m'ont montré des types de passage dans lesquels on constate la microgranulite, la microgranulite à quartz globulaire et le porphyre à quartz globulaire, sans qu'il soit absolument possible de délimiter l'une quelconque de ces variétés. J'ajoute que ces types de passage peuvent être rencontrés dans le même pointement, ce qui ajoute encore à la certitude que j'ai d'avoir là une roche éruptive unique et une seule éruption, où se sont produites des modifications de structure, dues comme précédemment à des causes multiples et notamment à la plus ou moins grande rapidité de refroidissement au contact de la roche encaissante.

A mon très grand regret, je n'ai pu prendre des échantillons dans la masse profonde du dyke, et par conséquent je ne puis me prononcer sur ce qu'il doit être à une certaine profondeur, mais j'ai le sentiment qu'il y devient du granite.

On remarquera que le microgranite, qui s'est montré si constant à la périphérie du massif des Cévennes, c'est-à-re dans la zone de contact avec les schistes, fait totale-

ment défaut dans la région de Ceilhes. Mais quelle différence essentielle existe-t-il bien entre le microgranite et la microgranulite? Cette différence ne me paraît pas très grande. Elle tient, non à la composition, mais à la structure. Dans la microgranulite franche, les cristaux, surtout les plus développés, ceux de feldspath par exemple, sont nettement délimités par des lignes droites. Dans le microgranite au contraire, ces mêmes cristaux ont leurs bords légèrement échancrés par les éléments qui les environnent, d'où l'on pourrait conclure que les deux temps de consolidation sont plus nettement séparés dans la microgranulite que dans le microgranite.

Il me semble que c'est une différence, non de même espèce mais de même valeur, qui sépare ici mes microgranulites de mes microgranulites à quartz globulaire et de mes porphyres à quartz globulaire, et, s'il en est ainsi, mes conclusions y trouvent confirmation.

Ici se termine la série des types qui constituent le premier sous-groupe de mes roches granitiques.

Granulite

Toutes les roches granitiques dont je vais m'occuper maintenant, et qui sont représentées sur ma carte par les affleurements rose pointillé de noir, autres par conséquent que ceux dont je viens de parler, ont pour base fondamentale une granulite franche.

Ces roches forment le second sous-groupe de mes roches granitiques. Elles sont certainement différentes de celles qui précèdent, autant par leur structure que par leur composition et leur âge.

La composition de cette granulite franche, fondamentale, est celle que tout le monde connaît :

Mica noir ;
Mica blanc :
Orthose ;
Microcline ;
Oligoclase ;
Quartz bipyramidé ;
Tourmaline.

Le microcline est peu abondant; les cristaux d'orthose sont altérés, tandis que les autres feldspaths le sont à peine ou pas du tout.

Il s'en faut pourtant de beaucoup que l'on rencontre dans tous les filons, ni même dans un filon déterminé quelconque, l'homogénéité à laquelle on pourrait s'attendre. Bien au contraire, suivant les hasards de la cueillette, c'est-à-dire suivant les points où l'on peut ramasser des échantillons, ceux-ci présentent des différences considérables et de nature à faire soupçonner l'existence de roches tout autres que celles qui s'y montrent en réalité. C'est là un fait tout à fait analogue à celui que j'ai observé dans mon premier sous-groupe, et qui est dû à des variations très localisées de la granulite sous des influences multiples et toujours les mêmes, savoir : inégalité dans la rapidité du refroidissement, inégalité dans la répartition des éléments, et partant inégalité de structure et de composition.

Le phénomène pouvant se présenter partout, il serait fastidieux de répéter toujours la même chose. Je vais donc prendre quelques exemples, c'est-à-dire considérer quelques filons et y décrire ce qui s'y passe.

I. — Considérons tout d'abord le filon situé au Nord de la

Salvetat, à las Pésès, et que j'ai marqué par un trait plus gros que les autres. Là, guidé par de simples indices permettant de soupçonner au premier abord quelque différence dans la nature de la roche, j'ai recueilli plusieurs échantillons. Bien m'en a pris, car autant d'échantillons rapportés, autant de variétés de roches. Dans l'un, en effet, j'ai constaté l'existence d'un granite normal, sans trace de mica blanc, avec structure ordinaire mais avec tendance du quartz à prendre la structure granulitique. Comme particularité, je signalerai des pseudomorphoses de grands cristaux prismatiques qui englobent des grains de quartz et ont la structure de la gigantolite. Les feldspaths de la roche étant peu altérés, on ne peut pas faire des grands cristaux dont je parle des cristaux de feldspath. Il est beaucoup plus probable que j'ai là réellement de la gigantolite provenant d'anciens cristaux de cordiérite entièrement transformée.

II. — Un autre échantillon m'a donné un type très particulier qui, d'après M. Lacroix, à qui je l'ai montré, ressemble, sauf les feldspaths, beaucoup plus basiques puisqu'ils se rapprochent de l'andésine et du labrador, à une diorite micacée. Ce type présenterait aussi une certaine analogie avec la roche décrite par Fournet sous le nom de Vaugnérite, et que MM. Michel Lévy et Lacroix ont rattachée au groupe du granite. Comme elle, elle est très riche en biotite, criblée de belles aiguilles de rutile, et en apatite; cette dernière espèce, très abondante sous forme de petits et de grands cristaux, offre de curieuses inclusions à auréoles polychroïques. Comme dans le Vaugnérite, l'orthose y est rare et y est remplacé par des plagioclases semblables à ceux de la roche de Fournet. L'agencement des micas par rapport aux feldspaths est le même, c'est-à-dire que les feldspaths sont moulés par les micas. Ma roche diffère toutefois de la Vaug-

nérite par un certain nombre de caractères. Le quartz y est beaucoup moins abondant; elle ne contient pas d'amphibole ; enfin les feldspaths zonés seraient peut-être un peu moins basiques sur les bords que ceux de la Vaugnérite.

Dans la série granitique proprement dite, ma roche rentrerait dans le type mélanocrate ou granite surmicacé.

Plusieurs autres échantillons ne m'ont donné que de la granulite franche, sur laquelle je n'ai pas à insister autrement que pour faire remarquer que, dans le filon dont je parle, les variétés ci-dessus sont côte à côte et se fondent les unes dans les autres, et surtout dans la granulite fondamentale, dont elles ne sont certainement que des modifications.

III. — Je considèrerai maintenant le filon que l'on rencontre au pont même de la Salvetat.

On ne saurait certes hésiter un instant, même à première vue, sur la nature de ce filon, qui est comme les autres de la granulite franche. Cependant on y peut recueillir des morceaux dont la composition n'est pas celle de la granulite. Un de ceux que j'ai rapportés n'est pas autre chose qu'un granite granulitique, où les cristaux présentent ou du moins ont grande tendance à présenter des formes nettes. Le mica blanc y est à peu près totalement absent. Le mica noir y est extrêmement abondant et ses cristaux y moulent ceux du feldspath.

On pourrait multiplier les exemples, mais ils n'ajouteraient rien à la clarté du fait que je crois avoir établi, à savoir que la granulite normale, comme le granite franc, peut présenter dans ses filons ou dans ses dykes des modifications profondes, et qui pourraient être prises pour des roches distinctes.

Tous les filons que l'on rencontre dans les environs immédiats de la Salvetat, au Nord et au Sud du Soulier, sont de la granulite ordinaire avec, très souvent, passage à la pegmatite, c'est-à-dire à la granulite à grands éléments.

C'est sous cette forme de pegmatite parfaitement développée que la roche se présente au Caroux, c'est-à-dire à Colombières, à Mons-la-Trivaille, etc., où elle injecte les gneiss qu'elle a minéralisés. En ces différents points, la pegmatite est criblée de tourmaline noire en cristaux, quelquefois en ormes.

A l'Ouest de Lunas, j'ai marqué sur ma carte un assez vaste affleurement éruptif qui est aussi de la granulite, mais qui offre des particularités de structure assez intéressantes pour être mentionnées. Cet affleurement constitue dans la région le massif de Mendic. On est là en présence d'une granulite devenue schisteuse par dynamométamorphisme. On y trouve :

Orthose ;
Microcline ;
Albite ;
Anorthose.

auxquels se joignent des feldspaths calco-sodiques, tels que l'oligoclase et l'andésine. Le quartz y est nettement laminé et ce caractère du quartz est typique. Les grands cristaux d'orthose sont aussi plus ou moins cassés et infiltrés d'albite et de quartz. Le mica blanc y est orienté suivant la schistosité, peut-être est-il de consolidation postérieure, mais rien ne le prouve. Malgré ce caractère feuilleté, on a bien là affaire à une roche éruptive qui a subi un laminage sous l'influence de pressions extérieures, et non à une roche clastique comme les apparences pourraient le laisser soupçonner.

En dehors des gisements particuliers de granulite ou de pegmatite que je viens de citer, il en existe d'autres mais qui sont tous situés généralement, à l'état de petits filons, dans les massifs granitiques de mon premier sous-groupe, c'est-à-dire au Lozère, à l'Aigoual, à Lassalle Saint-Jean-du-Gard, etc. Comme il était impossible de les relever tous, je n'ai marqué que les principaux, que l'on verra représentés sur ma carte au milieu du granite par de petites agglomérations de points noirs.

Enfin, comme dernière particularité intéressante présentée par la granulite, je signalerai dans la région de Saint-Jean-du-Gard plusieurs points où la roche se décompose et où ses feldspaths passent au kaolin. C'est ainsi qu'on la voit notamment au lieu dit Banières, sur l'ancienne route de Saint-Jean-du-Gard à Sainte-Croix, et à peu près à la même hauteur sur la nouvelle route.

Age des roches granitiques.

Quel est l'âge de mes roches granitiques? J'avoue qu'il est actuellement bien difficile, sinon impossible, de répondre à cette question d'une façon précise. Les éléments de comparaison font en effet défaut, car la détermination de l'époque d'une éruption est comme on le sait, subordonnée à la connaissance des âges respectifs des roches qu'elle a affectées. Or cette connaissance nous manque.

Considérons d'abord le granite. Partout où je l'ai rencontré, je ne l'ai vu que dans des schistes. Ces schistes sont de deux sortes: les uns appartiennent très probablement au terrain primitif, les autres sont certainement des schistes sédimentaires. Tous, à n'en pas douter, ont été affectés par le

granite, et souvent pseudomorphisés par lui, de façon à être rendus méconnaissables.

En ce qui concerne les schistes sédimentaires, tels qu'on les voit par exemple dans la région du Vigan et dans celle de Ceilhes, il y a longtemps qu'on y a vainement cherché des fossiles. J'y en ai moi-même cherché avec beaucoup de soin, mais je n'ai pas été plus heureux que mes devanciers. Or, le caractère paléontologique faisant défaut, je me suis rabattu sur le caractère pétrographique, et les comparaisons que j'ai pu faire m'ont donné le sentiment que ces schistes ne peuvent être absolument comparés à aucune autre formation connue qu'aux schistes du Dévonien inférieur.

Nous avons, dans l'Ouest du département de l'Hérault, c'est-à-dire dans l'arrondissement de Saint-Pons, un terrain Cambrien très développé et aujourd'hui bien connu; nous avons, dans la région de Cabrières, un terrain Silurien également bien représenté et bien étudié. Dans la composition de chacun de ces terrains, il entre pour une bonne part des schistes, mais aucun n'est comparable à ceux auxquels je fais allusion.

Notre terrain carbonifère en admet aussi, mais qui, par leurs caractères, s'en éloignent encore davantage. D'ailleurs, dans presque tous les schistes de ces terrains, on trouve des fossiles.

Il ne reste donc plus que les schistes du Dévonien, très développés, assez variés et avec lesquels j'ai fait connaissance depuis longtemps. Or, il me semble bien que les schistes du Vigan s'en rapprochent beaucoup. On y trouve, en effet, des zones où la roche a une structure xyloïde; d'autres où l'on constate l'existence de *schistes troués*, tout à fait analogues à ceux qui ont fourni, à Cabrières et ailleurs, une faune Coblentzienne avec Pleurodyctium. La ressemblance est même quelquefois telle qu'en dépit des journées

passées inutilement à la recherche des fossiles, on n'est point découragé et qu'on a, malgré tout, l espoir d'y rencontrer, un jour ou l'autre, quelques vestiges organiques.

Enfin, il existe dans les schistes dévoniens incontestés, et dans ceux du Vigan, notamment aux environs d'Aumessas, des calcschistes, dont le faciès indique certainement des liens étroits de parenté.

Donc, sans pouvoir l'affirmer d'une façon absolue, je crois que ceux de mes schistes qui sont sédimentaires et dans lesquels le granite a pénétré, sont dévoniens. Le granite est donc post-dévonien ; mais on n'en peut pas dire davantage, sauf que le terrain sédimentaire postérieur au Dévonien, et qui, dans ma région, est en contact avec le granite, mais que le granite n'a pas traversé, c'est le Trias. Les poudingues du Trias, chacun le sait, contiennent de nombreux morceaux de granite roulés.

Par conséquent, en ne disposant que des arguments fournis par l'étude des terrains sédimentaires dans notre région languedocienne, on ne peut affirmer qu'une seule chose, c'est que l'éruption du granite doit être placée entre le Dévonien inférieur et le Trias.

Je suis loin d'être le seul qu'ait préoccupé cette question de l'âge de nos granites. D'autres ont essayé de la résoudre. Ainsi, Emilien Dumas, dont le flair et la sagacité étaient de tout premier ordre, a été beaucoup plus précis que moi touchant cette question. En observant de très près les conglomérats puissants qui terminent le terrain houiller, il avait constaté que dans ce conglomérat, relativement rapproché des massifs granitiques de la région et notamment du Lozère, il n'y avait pas trace de morceaux de granite, et il en avait conclu que l'éruption granitique était postérieure au Houiller. Le fait sur lequel est basée cette conclusion, c'est-à-dire l'absence du granite dans les conglomérats du

sommet du Houiller, semble bien établi. J'ai observé aussi ces conglomérats, et je n'y ai point trouvé de granite, mais j'éprouve un grand embarras pour conclure comme Emilien Dumas, car nos granites paraissent être en relation très étroite avec ceux du Plateau Central et du Morvan, et les géologues éminents qui ont étudié ces derniers sont loin d'admettre pour eux une époque aussi récente.

De plus, si, comme je le pense et l'exposerai plus loin, les roches porphyritiques en général ont traversé le granite et lui sont par conséquent postérieures, ces roches devraient être reportées à une époque qui n'est certainement pas la leur.

Considérons maintenant la granulite. Il m'est tout aussi impossible d'établir exactement l'âge de la granulite que celui du granite. Les roches qu'elle a traversées sont les mêmes exclusivement, mais elle est certainement postérieure au granite, puisqu'elle l'a injecté de nombreux filons. Il est probable que ses morceaux roulés accompagnent ceux du granite dans les conglomérats du Trias, mais j'avoue que je les y ai inutilement cherchés, ce qui m'a surpris étant donné que le Trias à éléments de granite se montre précisément dans la région de Lassalle, sur le granite même, là où les filons de granulite ne sont pas rares.

APPENDICE

Dans le granite, on trouve plusieurs filons de roches éruptives postérieures à sa consolidation. Je m'en occuperai dans le chapitre suivant. Mais on y trouve aussi des enclaves en morceaux anguleux de toute forme, de toute dimension. Ces enclaves qui, à première vue, ont les apparences de roches absolument distinctes du granite encaissant, se montrent toutes dans la région du tunnel de Marquairès, c'est-à-dire

à l'extrémité Nord du massif de l'Aigoual. J'ai rapporté de nombreux échantillons de ces enclaves, et les plaques minces que j'en ai tirées m'ont révélé des constitutions diverses mais pouvant toutes se ramener aux types suivants :

1° Porphyrite micacée nettement microlitique. Les microlites ont la même composition que ceux de la roche filonienne de Lassalle (Montredon), laquelle est une kersantite. On voit dans les deux roches (enclave et filon) des feldspaths zonés avec des bordures acides ne dépassant pas l'andésine, le centre atteignant le labrador bytownite. Le quartz y est secondaire.

2° Porphyrite andésitique micacée avec feldspath tendant à prendre la forme arborisée.

3° Schiste micacé à l'état de leptynolite.

Que doit-on faire de ces enclaves ? Je sais que, dans d'autres régions, on a constaté, au milieu du granite, l'existence d'enclaves analogues et que l'on a généralement tendance à considérer celles-ci comme le résultat d'une ségrégation du granite. C'est du moins l'opinion des Maîtres éminents que j'ai consultés sur ce point. Faut-il attribuer à mes enclaves une telle origine? Je ne le pense pas, et je m'empresse de faire remarquer que, de ces trois types que je viens d'énumérer, si l'on excepte les petits fragments de schistes empâtés par le granite et transformés par lui en leptynolites, les deux autres types sont si semblables à des roches éruptives franches que quelqu'un qui verrait les préparations que j'en ai tirées sans en connaître la provenance n'en ferait certainement pas le résultat d'une ségrégation du granite.

Tout semble, en effet, contredire cette ségrégation : la composition, la forme et l'état d'empâtement. Quiconque les voit en place ne peut considérer ces enclaves que comme des morceaux de roches préalablement consolidées, puis brisées par le granite en éruption et enlisées dans son magma.

J'ai la conviction que beaucoup de géologues les interprèteront ainsi. M. Delage, mon professeur et ami, qui a visité la région du tunnel du Marquairès, et qui connaît comme moi les enclaves dont je parle, se refuse absolument à voir en elles le résultat d'une ségrégation quelconque du granite, et pour lui, par conséquent, il m'autorise à le dire, ce sont bien, empâtés dans le granite, des morceaux de porphyrites en tout identiques à quelques-unes de celles que l'on trouve en filons dans les schistes voisins, et on a ainsi la preuve qu'au moins en ce point du Marquairès, il y a des porphyrites antérieures au granite ou du granite postérieur aux porphyrites.

En dehors de ces enclaves, qui sont les plus importantes, on voit partout dans le granite des quantités de taches foncées qui tranchent nettement sur la couleur de la roche, laquelle en est parfois comme mouchetée. On pourrait croire, à première vue, que ce sont là autant de petites enclaves de matière étrangère, mais il n'en est rien. Ce sont tout simplement des concentrations ou agglomérations du mica noir du granite. De nombreuses coupes m'ont montré qu'il en est toujours ainsi.

Enfin, il me faut bien également citer comme enclaves des lambeaux de schistes de tout volume, dont quelques-uns même énormes, que le granite a empâtés, mais en leur laissant tout entier le faciès de schistes, le même qu'ils ont lorsqu'ils sont roche encaissante. Il est certain, pour moi, qu'en dépit de leur aspect, qui est resté le même, ces schistes enclavés ont subi, de la part du granite, un métamorphisme considérable qui s'est surtout traduit par une puissante injection de feldspath. Mais, comme c'est une question que je me réserve de traiter à part ultérieurement, je la laisse, pour le moment, de côté.

CHAPITRE II

ROCHES PORPHYRITIQUES.

Les roches que je désigne sous la rubrique générale de roches porphyritiques sont celles dont les affleurements sont marqués en bleu sur ma carte. On peut voir que ces affleurements sont répartis sur plusieurs régions, mais qui peuvent se ramener à deux principales, savoir : la région granitique du Lozère et des Basses-Cévennes, et la région de Gabian-Cabrières. Tout à fait au Sud-Ouest, j'ai marqué également en bleu, au milieu d'autres roches représentées par la couleur verte, une roche particulière que je n'ai rencontrée que là, qui a d'ailleurs déjà été décrite et qui se distingue de toutes mes autres porphyrites. J'en parlerai à la fin de ce chapitre.

Pour plus de clarté, j'étudierai successivement chacune des régions porphyritiques en commençant par celle du Nord, où ces roches accompagnent le granite.

Centre d'éruption porphyritique des Cévennes.

A propos de ces roches, je ferai remarquer, avant tout, qu'après en avoir relevé tous les dykes, filons ou pointements, j'ai vainement essayé, dans l'espoir d'y découvrir des

matières homogènes, de les réunir, soit en petits groupes géographiques, soit en filons. En effet, quel qu'ait été le mode de réunion adopté, il m'a été absolument impossible de rencontrer l'homogénéité espérée. En considérant un groupe géographique, je me suis aperçu que mes roches variaient d'un pointement à l'autre, et quand j'ai cru avoir affaire à un filon dans une série de pointements alignés, je n'ai pas été plus heureux.

Je m'empresse de déclarer que les variations constatées dans la structure ou la composition minéralogique de mes roches, ne sont pas de nature à permettre de faire de ces roches des espèces absolument distinctes, et, comme je vais pouvoir l'établir facilement, on ne peut voir, dans ces variations que des caractères de passage, et la conclusion générale qui s'en dégage, c'est que toutes les variétés constatées n'appartiennent, en somme, qu'à un seul et même type, qui est une porphyrite andésitique micacée.

Cependant, pour l'étude de détail que je me propose de faire, il me faut bien adopter une méthode, et, si je décrivais les pointements l'un après l'autre, cette description serait vraiment fastidieuse. Il me semble que ce que j'ai à faire de plus simple et de plus naturel, c'est de prendre mes roches par petits groupes géographiques. La lecture de mon texte sera ainsi beaucoup plus facile.

Il y a déjà fort longtemps que les roches porphyritiques de la région cévenole ont été signalées. Le premier qui en ait donné une description un peu détaillée, c'est le savant auteur de la Statistique géologique du département du Gard, Emilien Dumas. Vers 1845, ce géologue, en explorant l'arrondissement du Vigan, trouva quelques filons d'une roche dure et tenace d'un noir foncé, parsemée de paillettes de mica noir.

Il en communiqua des échantillons à Cordier, qui les examina au point de vue de leur composition minéralogique.

D'un commun accord, les deux savants donnèrent à la roche le nom de fraidronite. Voici d'ailleurs la description donnée par les créateurs de cette espèce lithologique, telle qu'on la trouve dans la *Note sur le fraidronite, nouvelle roche plutonique*, insérée dans le volume consacré au Congrès scientifique de France, XII[e] session, Nîmes. 1844, page 334 : « Feldspath granulaire brun noirâtre, parsemé de mica brun. La pâte feldspathique passe au pétrosilex ; elle fond en verre blanc sale parsemé de points noirs par la fusion des lamelles de mica brun qui colorent la masse. De plus, la roche contient très peu de talc disséminé et de carbonate de chaux, et la poussière fait une légère effervescence dans les acides ».

Plus tard, Dufrenoy, dans son *Explication de la carte géologique de la France* (tome I, page 372) signala aussi ce fraidronite, et parlant de sa composition affirma qu'il avait les plus grands rapports avec la minette des Vosges et le kersanton des environs de Brest.

Après Dufrenoy, le géologue d'Hombres-Firmas publia dans les actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, (t. XX, page 410) une note sur un filon observé par lui dans les environs d'Alais, à Traquette, et qu'il présenta comme un filon de fraidronite. Ce filon a été marqué par Emilien Dumas sur sa carte géologique du Gard. Désireux de le marquer à mon tour sur la mienne, je l'ai cherché avec le plus grand soin, et j'avoue n'en avoir pas trouvé trace. Ce filon existe-t-il bien? On pourrait jusqu'à un certain point en douter, car on trouve dans la note d'Hombres Firmas le passage suivant : « J'ai découvert à son bord (du filon en question) une empreinte végétale, une sorte de roseau ou calamite absolument semblable à celles qu'on voit dans les schistes qui recouvrent nos mines de houille.

Communiquée à plusieurs savants, deux ne reconnurent point cette roche pour de la vraie minette ».

Depuis ce temps, un autre auteur, M. Parran, a signalé un filon de fraidronite coupant la granulite de Vialas Mais dans la région de Vialas, les filons de granulite sont nombreux dans le granite ; et comme la découverte de M. Parran m'a semblé très importante, je n'ai pas manqué de chercher à mon tour le filon signalé, et je regrette beaucoup de ne pas l'avoir trouvé. D'ailleurs, la note de M. Parran, qui a été présentée à la Société géologique, n'a pas été publiée dans le Bulletin. Elle n'est simplement indiquée que par son titre dans le *Bulletin de la Société géologique de France,* 3me série, tome XVII.

Si donc je laisse subsister ici une lacune, il conviendra de l'attribuer surtout à ce que des renseignements précis m'ont fait défaut.

Je parlerai d'abord des caractères communs à toutes mes roches porphyritiques.

Leur couleur est généralement noire, mais il en est qui sont d'un noir rougeâtre ou jaunâtre. Toutes sont massives et compactes dans leurs parties non altérées. Tantôt leur pâte est extrêmement fine, tantôt au contraire leurs éléments sont discernables à l'œil nu ou à la loupe. Presque dans tous les gisements, elles présentent des parties profondément altérées et qui consistent dans une désagrégation complète et une décomposition qui va jusqu'à les transformer en une matière terreuse et jaunâtre.

Cette décomposition a lieu généralement d'une façon tout à fait particulière. Il se forme en effet dans la roche une foule de blocs sphéroïdaux, disséminés sans ordre apparent et constitués par un noyau central souvent resté pur et entouré de calottes concentriques plus ou moins épaisses

et de plus en plus altérées quand on va du noyau à la périphérie, ce qui les fait s'écailler facilement. L'altération gagnant la matière ambiante, les noyaux s'isolent, restent en relief à la surface du filon ou roulent et s'accumulent à sa base, où ils forment quelquefois des monceaux de boules qu'on serait tenté de prendre pour des bombes.

Mes roches se rencontrent toutes sous la forme de filons ordinairement très étroits, n'ayant que 50 centimètres ou 1 mètre d'épaisseur; mais, chez quelques-uns, cette épaisseur va jusqu'à une vingtaine de mètres. En général, ils pointent seulement sur quelques mètres d'étendue ; toutefois il en est que l'on peut suivre sur des longueurs beaucoup plus considérables. Enfin, on ne les rencontre tous que dans les schistes ou dans le granite.

Mes roches porphyritiques sont bien connues de tous les habitants des Cévennes, qui, ne disposant pas d'autres pierres de taille, s'empressent de les exploiter pour les constructions, où elles servent surtout aux encadrements des portes et des fenêtres. Ce fait me semble avoir son importance pour ceux qui sont à la recherche de ces roches. Il suffit, en effet, presque toujours, en entrant dans un village ou un hameau, de regarder les ouvertures des maisons pour s'assurer si dans le voisinage il existe ou non quelque filon porphyritique. Ce moyen m'a été si précieux, qu'il me semble utile de le signaler. Sans lui, en effet, j'aurais laissé un grand nombre de pointements très petits et perdus dans les schistes.

Je vais passer maintenant à la description de mes groupes, en commençant par celui qui comprend tous les pointements disséminés dans la région Genolhac Villefort.

Premier groupe. — Le premier filon, n° 1, qu'on rencontre

en allant du Sud au Nord est celui qui se montre aux environs de Trémuéjols[1], au Sud-Est de Vialas. Il se présente là sous la forme d'un filon d'une largeur d'environ 50 centimètres, que l'on peut suivre sur une longueur de quelques mètres seulement. Il est inclus dans les schistes et constitué dans tout son affleurement par une roche plus ou moins décomposée, et présentant cet aspect terreux jaune d'ocre, qui est d'ailleurs commun à tous les affleurements d'étendue aussi restreinte.

Il m'a été impossible d'en déterminer la composition d'une façon très précise, mais les quelques caractères que j'ai pu saisir, m'ont laissé l'impression que j'avais là une porphyrite andésitique micacée.

Un autre filon, n° 2, de peu d'importance aussi, mais se montrant sur une longueur un peu plus grande, est celui qui, situé à 1 kilomètre au nord de Génolhac, coupe la route allant de cette localité à Villefort, à l'extrémité du chemin de l'Hermet. Ce filon n'a guère qu'un mètre de largeur sur une vingtaine de mètres de longueur; mais en descendant vers la Felgères, on le voit réapparaître, n° 3, sur une dizaine de mètres, offrant la même direction. Là aussi, il est constitué par de la roche désagrégée et passée à l'état terreux. J'ai pu cependant en tailler une plaque qui, au microscope, m'a donné :

Structure microlitique ;

Oligoclase microlitique prépondérant, arborisé par places ;

Orthose microlitique assez abondant ;

Mica noir exclusivement microlitique ;

[1] Il m'arrivera fréquemment d'être obligé de citer des noms de hameaux, de fermes, de bergeries, etc., pour mieux préciser la place occupée par mes affleurements éruptifs. La plupart de ces noms n'existent pas sur ma carte. J'ai omis volontairement de les y écrire, parce que la plupart du temps ces noms auraient été les uns sur les autres; mais on pourra toujours les retrouver sur une carte à plus grande échelle, soit celle du Ministère de l'Intérieur, soit celle de l'Etat-Major.

Quartz globulaire avec golfes où pénètre la matière de la roche ;

Quartz grenu très abondant, réparti dans la masse, mais souvent groupé sous forme de globules entourés par de la calcite ;

Calcite dessinant aussi dans la roche des contours polyédriques qui sont très probablement la trace d'anciens grands cristaux, sur la nature desquels on ne peut rien dire, puisqu'ils sont totalement épigénisés, mais que par comparaison avec ceux que j'ai trouvés ailleurs, on pourrait rapporter au pyroxène :

Chlorite, limonite.

La composition de cette roche est celle d'une porphyrite andésitique micacée très quartzifère, et où la présence de l'orthose indiquerait un passage à l'orthophyre.

Plus loin, on rencontre un autre filon beaucoup plus important, puisqu'il se développe sur une longueur de trois ou quatre kilomètres. Je ne veux pas dire par là qu'il affleure sur cette longueur sans solution de continuité ; il est, en réalité, indiqué par un alignement de plusieurs pointements nos 4, 5 et 6. Cet alignement, joint à l'identité de composition pétrographique, prouve bien que l'on a affaire ici à un seul et même filon.

Celui-ci est inclus dans les schistes qu'il coupe dans une direction sensiblement Nord Sud. On peut le suivre depuis Planeisse, au Sud, jusqu'aux environs d'Elzes, au Nord. Voici, d'ailleurs, la position de ces divers pointements.

Le premier, n° 4, est aux environs de Planeisse, sous la forme d'un petit filonnet. Le second, n° 5, est aux environs de Bouschet. Le troisième, n° 6, se montre au moulin de Rinval, entre le moulin et le pont jeté sur le ruisseau ; de là

il monte à Salzet et au Pradal, coupe la route des Vans, à 100 mètres à peu près de l'embranchement de celle de Malons, et va disparaître au Sud du village d'Elzes, se dirigeant ainsi vers le massif granitique qui couvre le plateau des Balmelles, que je n'ai pas figuré sur ma carte. Sur toute sa longueur, ce dernier filon présente une épaisseur moyenne de deux à trois mètres, laquelle cependant, en certains endroits, atteint une douzaine de mètres, comme par exemple sur la route des Vans. Presque partout, la roche qui le constitue est à l'état massif, compact et de couleur noir foncé. Toutefois, sur certains points, elle est en décomposition, et l'on y trouve alors ces boules à écailles concentriques dont j'ai parlé plus haut.

Les plaques que j'ai tirées des morceaux de ce filon m'ont donné la composition suivante :

Structure microlitique, passant un peu à la structure grenue, car les éléments y sont beaucoup plus distincts que dans la roche précédente ;
Oligoclase ;
Orthose douteux ;
Mica noir abondant ;
Grands cristaux (probablement de pyroxène) entièrement épigénisés comme précédemment ;
Quartz grenu peu abondant ;
Calcite, chlorite, limonite.

Le groupe dont je m'occupe comprend encore deux autres filons, n^os^ 7 et 8, dont un surtout, n° 7, présente une certaine importance.

C'est celui qu'on rencontre entre Thomas et Thérond, dans le lit même d'un petit ruisseau descendant de ce dernier hameau. Ce filon sort là au milieu des schistes, moins sous la forme filonienne que sous celle d'un immense bloc. Il est entièrement constitué par une roche très massive

n'offrant aucune trace de décomposition, et attirant l'attention par sa couleur, qui est noire sur les bords et verte au centre. Il ne m'a pas été possible de déterminer ses éléments essentiels, à cause du degré d'altération auquel ils sont parvenus.

On ne peut, en effet, distinguer dans mes plaques que des grains de quartz, de l'apatite, de la calcite, de la chlorite et des produits micacés pouvant être de la damourite. Cependant les feldspaths et les micas y ont laissé leur trace cristalline, et l'on devine que les premiers se présentaient en microlites arborisés. C'est donc là encore très probablement une porphyrite andésitique micacée.

Le filon n° 8, qui est le dernier du groupe, est situé sur la route des Vans à Villefort, à environ un kilomètre du mas de l'Air. La route le coupe ; son épaisseur est d'environ un mètre. Là, la roche est encore plus décomposée et il ne m'a été possible de rien déterminer dans les plaques que j'en ai tirées.

La détermination de la composition minéralogique de ces différentes roches ne se fait pas sans peine. Souvent le microscope a été impuissant pour la reconnaissance de toutes les espèces de feldspaths. Toutes mes préparations contiennent des feldspaths arborisés. Or ceux-ci, jusqu'à ces derniers temps, étaient considérés comme étant de l'oligoclase, mais tout récemment M. Barrois a signalé (*Bull. de la carte géol. de la France* N° 73, t. XI, p. 13) des feldspaths arborisés qu'il rapporte à l'orthose.

Pour parvenir à une détermination précise, j'ai été obligé de faire usage des procédés microchimiques. J'ai d'abord séparé avec le plus de soin possible, et à l'aide des liqueurs denses, de petits fragments de feldspath que j'ai

ensuite traités par le procédé Boricki. J'ai ainsi obtenu de nombreux cristaux d'hydrofluosilicate de soude, quelques cristaux d'hydrofluosilicate de potasse, et enfin des cristaux d'hydrofluosilicate de chaux.

La présence de la soude et de la chaux prouvent bien en faveur de l'existence de l'oligoclase.

La présence de la potasse pourrait bien indiquer l'existence de l'orthose, mais il ne faut pas oublier qu'en dépit de mes précautions, en opérant sur des fragments microscopiques, il a pu se glisser, accolée sur un de ceux-ci, une paillette de mica noir qui, on le sait, est potassique en même temps que magnésien. En outre, au microscope, l'aspect général de mes roches est tout à fait en faveur du type andésitique. J'en ai conclu que je n'avais pas d'orthose, ou dans tous les cas si peu, qu'il ne pouvait pas influer sur la composition.

Avec ces feldspaths arborisés ou oligoclase, mes roches contiennent le plus souvent du mica noir abondant très chloritisé et appartenant aux deux temps de consolidation, c'est-à-dire en grands cristaux et en microlites. Elles contiennent aussi du quartz grenu, de l'apatite, de la calcite.

Dans les pointements où la roche est entièrement décomposée, tels que les nos 1, 8, on ne voit pas grand'chose, sinon quelques fragments non épigénisés des mêmes minéraux que ceux que je viens de citer.

En dépit des apparences, j'ai donc là des roches appartenant à un même type, qui est évidemment une porphyrite andésitique micacée.

2e *Groupe*.— Une région très importante au point de vue de l'abondance des roches éruptives porphyritiques, c'est sans contredit toute la vallée si pittoresque de la Mimente, qui suit la route de Florac à Sainte-Cécile. Si je n'ai pu trou-

ver aucun pointement de porphyrite entre Florac et Saint-Julien d'Arpaon, il n'en est pas de même à partir de cette dernière localité et jusqu'au col de Jalcreste. Les filons et pointements y abondent.

Le premier filon n° 11 du groupe est celui qui se montre à environ 2 kilomètres de Saint-Julien d'Arpaon. Il a la forme d'un grand piton et est inclus dans les schistes. La roche qui le constitue est massive, compacte, d'un noir foncé. Toutefois, par places, elle passe sans transition aucune à une roche plus grenue et comme tachetée de lamelles de mica noir écrasé.

En face et sur la rive droite de la rivière, on voit un petit filonnet, n° 10, de la même roche.

Un troisième filon n° 12 est situé au-dessous de Mazel-de-Mort, un peu avant d'arriver au moulin. Ce filon a une importance particulière quant à ses dimensions. Quand il suit la rivière, il n'offre qu'une épaisseur d'environ un mètre, et la roche y est normale, sans trace aucune de décomposition ; mais lorsqu'il l'a franchie, les choses changent, l'épaisseur du filon est d'au moins 10 à 12 mètres. La roche s'y montre avec des colorations toujours foncées ; en général, elle est noire, mais sur certains points elle passe au noir rougeâtre.

Au centre du filon, la roche est pure, compacte, massive et très tenace. Sur les bords, au contraire, elle présente de nombreuses traces d'altération ; sa texture est plus grenue, tendant à la désagrégation ; enfin, à l'extrême bord, c'est-à-dire au contact des schistes, sa décomposition s'exagère, et on y voit apparaître les boules à écailles concentriques dont j'ai déjà parlé.

En continuant vers Sainte-Cécile, on trouve, exactement au pont nouvellement construit sur la rivière, deux pointe-

ments éruptifs, séparés l'un de l'autre par un mince paquet de schistes, et ne formant évidemment qu'un seul et même filon n° 13, dont la largeur moyenne est de 20 mètres. Ce filon franchit la rivière, s'incurve et se prolonge dans la montagne, où son passage est indiqué par les pointements n°s 14 et 15. Ici, la roche est, comme précédemment, massive, très dure et d'un noir foncé; elle présente, sur certains points, la décomposition en boules écailleuses. Dans la partie du filon la plus rapprochée de la rivière, on voit au milieu de la roche de nombreux et gros morceaux de quartz rameux, blanc laiteux. Ces quartz peuvent être facilement isolés. Le moindre coup de marteau les sépare nettement de la roche encaissante ; en d'autres termes, ils n'y sont pas solidement empâtés ; on en a la preuve dans les parties où la roche a subi une certaine décomposition. Là, les quartz sont sortis d'eux-mêmes en laissant dans la roche le moulage intact de leur forme branchue.

Plus loin et sous les deux hameaux des Crozes-Basses et des Crozes-Hautes, on rencontre le filon n° 16 indiqué par plusieurs pointements. Il n'offre aucune particularité intéressante, sinon d'être représenté partout par de la roche très altérée et terreuse.

A plusieurs kilomètres de ce dernier filon, et un peu à l'Est du Pradal, on en trouve un, n° 17, beaucoup plus important situé presque à la limite du partage des eaux des deux bassins océanique et méditerranéen. On peut le suivre depuis le ruisseau qui est au-dessous de l'ancien Bocard jusqu'aux premières maisons du Rouve Haut, car le pointement n° 18 lui appartient. Ce filon a une épaisseur moyenne de 20 mètres. Il offre plusieurs particularités intéressantes. Bien qu'essentiellement formé par une roche noire s'accom-

pagnant de parties décomposées en boules, il est multicolore suivant qu'on le regarde dans sa partie centrale ou dans sa partie périphérique. Comme il est exploité pour les constructions ou pour l'empierrement des routes, j'ai pu l'examiner dans ses parties profondes, et j'ai constaté l'existence dans sa masse de plusieurs enclaves de roche rose qui frappent l'attention par leur texture beaucoup plus grenue et par l'abondance de paillettes de mica noir allongées.

Enfin, et comme dernier pointement appartenant à mon second groupe, je citerai, n° 9, celui que l'on voit tout à fait au bord du granite. Il est sans importance, non seulement à cause de ses petites dimensions, mais encore parce qu'il n'est formé que de roche décomposée et terreuse, c'est pour cela que je ne l'ai cité que le dernier.

Les plaques que j'ai tirées de ces différents filons m'ont donné des compositions variées.

Ainsi les pointements n^{os} 10 et 11 comprennent :

Texture franchement grenue ;
Orthose abondant en grands cristaux bien conservés;
Oligoclase abondant en cristaux très épigénisés ;
Mica noir ;
Apatite ;
Quartz grenu ;
Rutile aciculaire dans le mica ;
Chlorite, damourite épigénisant l'oligoclase, calcite.

Cette composition est celle d'une roche pouvant être considérée comme une minette à cause de l'abondance relative de l'orthose ou bien comme une kersantite à orthose.

Le n° 12 appartient à ce type décrit un peu plus haut, que

j'ai caractérisé par des feldspaths arborisés. Sa composition est la suivante :

Structure microlitique, fluidale ;
Feldspaths arborisés (oligoclase) ;
Mica noir abondant ;
Grands cristaux à contours nets ou arrondis, les uns entièrement épigénisés par la chlorite, les autres entourés par du mica noir avec, à l'intérieur, calcite, chlorite et quartz, tous pouvant être rapportés à des cristaux d'augite disparus ;
Produits secondaires : chlorite, calcite, quartz grenu.

La roche est évidemment une porphyrite andésitique micacée.

Le n° 13 a une composition identique à la précédente, sauf que sa structure est moins fluidale.

Les pointements n^{os} 14 et 15, où je n'ai pu recueillir que de la roche décomposée, ne sont pas facilement déterminables, mais les quelques caractères qu'on y peut saisir sont encore ceux de la porphyrite andésitique.

Le filon n° 16 offre une composition intéressante ; sa structure, voisine de la structure grenue, est plutôt microlitique, et, quant à sa composition, elle m'a paru identique à celle du n° 11, c'est-à-dire qu'on a affaire là encore à une roche mixte, tenant le milieu entre le type minette et le type kersantite par sa composition, et par sa structure passant à l'orthophyre ou à la porphyrite andésitique micacée orthosifère.

Enfin, dans le filon n° 17, il y a lieu de considérer la roche fondamentale et les enclaves roses dont j'ai parlé.

La roche est une kersantite franche et les enclaves offrent les unes la composition d'une minette à gros grains passant au granite surmicacé, les autres celle d'une minette passant à la kersantite. Dans ces dernières, en effet, j'ai trouvé des cristaux de feldspath plagioclase (oligoclase) et d'autres qui sont certainement de l'orthose, car on y voit des sections perpendiculaires à la bissectrice aiguë négative n_p, avec axes presque réunis et extinctions longitudinales. D'ailleurs, ces enclaves, que j'appelle ainsi parce qu'il m'est difficile de les appeler autrement, ne sont cependant point des morceaux de roche étrangère. Elles paraissent bien plutôt comme le résultat d'une ségrégation acide de la kersantite qui les englobe. Sans doute il en est dont les contours sont nettement anguleux, mais il en est aussi dont les mêmes contours se fondent insensiblement dans la kersantite.

Remarque. — J'ai tenu à donner une description détaillée et complète des affleurements éruptifs compris dans mes deux premiers groupes, pour bien faire saisir les limites dans lesquelles les filons varient et se différencient entre eux. Je dois dire maintenant que les filons compris dans les groupes qui me restent à examiner présentent des variations sinon absolument identiques, du moins très analogues. Il s'agira toujours de roches décomposées ou non, de filons plus ou moins puissants, mais dont l'épaisseur est en somme toujours relativement restreinte. Les couleurs seront toujours dans les tons noirs, verdâtres, jaunâtres. Les directions, dont je me suis volontairement abstenu de parler, puisque ma carte les donne, sont en apparence quelconques, et, quand on ne considère pas chaque affleurement comme la trace d'un filon isolé, le groupement de plusieurs affleurements pour en faire un même filon est toujours arbitraire. Si donc il me fallait décrire mes autres petits groupes comme j'ai décrit

les deux premiers, je serais fatalement amené à des redites qui n'auraient plus aucun intérêt. Par conséquent, j'y renonce. Je me contenterai dorénavant de signaler les particularités intéressantes, lorsqu'il s'en présentera.

3e Groupe. — Je comprends dans mon troisième groupe tous les pointements éruptifs qui s'alignent dans la vallée du Tarnon, depuis Florac jusqu'à Rousses inclusivement.

Il y en a 12, allant du n° 19 au n° 30 inclus.

Le n° 19 et le n° 20 sont sans importance, leur surface d'affleurement est réduite à presque rien, et ils sont constitués par de la roche entièrement décomposée.

Le n° 21 est formé de roche massive et de roche décomposée en boules écailleuses.

Le n° 22 se présente comme une enclave de roche compacte, de forme sphéroïdale dans les schistes. C'est quelque chose comme l'enclave signalée à Saint-Julien-d'Arpaon. Ici, la roche est de couleur plus claire qu'ailleurs et plutôt verdâtre.

Le n° 23 est encore tout petit et entièrement décomposé.

Le n° 24 affleure dans le village même de Vebron, et c'est sur lui qu'a été construit l'ancien château qui domine le village. Il comprend de la roche normale et de la roche altérée, qui est comme toujours superficielle. Mais ici la décomposition offre cette particularité qu'au lieu de se faire sous forme de boules, comme c'est le cas général partout ailleurs, elle a lieu par couches stratiformes.

Le n° 25 est de la roche compacte.

Le n° 26 n'est constitué que par de la roche altérée.

Le n° 27 est en réalité la réunion de trois petits affleurements très rapprochés, constitués par de la roche pure très homogène, et n'offrant pas de parties décomposées.

Le n° 28 comprend deux pointements rapprochés, dont

l'un plus important que l'autre, et constitués tous les deux par de la roche normale superficiellement altérée avec boules écailleuses.

Le n° 29 est au moulin du Tarnon et dans le lit de la rivière, à la hauteur du village des Ablatats. Il affleure sur une surface un peu plus étendue par rapport aux autres, et la roche y est bien normale, ne présentant une légère altération qu'au contact même du schiste encaissant.

Le n° 30 qui touche le village de Rousses est insignifiant ; il n'est formé que par de la roche tout à fait altérée.

Toutes les roches de ce troisième groupe sont des porphyrites andésitiques micacées, mais exceptionnellement avec quelques types mixtes, comme le n° 21, tout à fait semblables à ceux dont j'ai parlé tout à l'heure, c'est-à-dire admettant de l'orthose dans leur composition, et présentant la structure presque grenue. Sans doute, les feldspaths n'y sont pas toujours de détermination bien facile, mais l'examen en lumière convergente de sections perpendiculaires aux bissectrices, aiguës ou obtuses, ne m'ont donné dans l'immense majorité des cas que de l'oligoclase normal ou de l'oligoclase andésine. C'est ce que j'ai observé pour les n^{os} 19 à 24 inclus. J'ai fait la même constatation dans le n° 29, où les feldspaths présentent déjà une tendance à l'arborisation. Dans tous les autres pointements, les feldspaths sont nettement arborisés et peuvent par conséquent être considérés comme de l'oligoclase.

Comme particularité intéressante, je signalerai dans la composition du n° 22 la présence de grands cristaux, aujourd'hui complètement épigénisés par la chlorite, et qui ont pu être à l'origine ou du pyroxène ou de l'olivine, sans qu'il soit possible de préciser.

Dans le n° 24 j'ai trouvé ces mêmes grands cristaux, et en plus une petite enclave de schiste où se sont développés de grands cristaux de feldspath paraissant être de l'albite. En effet, j'ai trouvé dans ces derniers une section perpendiculaire à la bissectrice aiguë qui m'a donné une extinction de 74° par rapport à la mâcle de l'albite.

Dans toutes ces porphyrites, les micas noirs du premier temps de consolidation sont plus foncés, c'est-à-dire plus basiques sur les bords qu'au centre. Avec les minéraux essentiels, feldspath et mica noir, on trouve dans toutes ces roches de l'apatite, du rutile aciculaire très abondant dans les micas, du quartz grenu, de la chlorite, de la calcite.

4^me^ *Groupe.* — J'ai réuni dans ce quatrième groupe tous les affleurements qui paraissent pouvoir être rapportés à la vallée du Gardon d'Anduze, depuis l'origine de cette rivière aux environs de Bassurels jusqu'au delà de l'Estréchure, c'est-à-dire du n° 31 au n° 57 inclus.

On peut observer dans ces affleurements les mêmes variations que j'ai signalées dans les groupes qui précèdent touchant la structure, les parties normales ou altérées, la couleur et les surfaces occupées.

En ce qui concerne la composition, elle offre dans ce groupe des différences beaucoup plus nombreuses et plus tranchées. Ainsi les n^os^ 35, 40, 41, 42, 45, 57, 51, 52, 56, 57 se sont présentés comme des porphyrites andésitiques micacées typiques.

Le n° 35 est une porphyrite andésitique micacée franche, offrant de cette espèce un des types les plus purs que j'aie rencontrés.

On y trouve :

Structure essentiellement microlitique ;
Oligoclase ;

Mica noir ;
Apatite ;
Rutile aciculaire ;
Quartz grenu ;
Chlorite, calcite.

Le n° 40 est du même type, c'est-à-dire une porphyrite andésitique micacée donnant la même composition, avec, en plus, de grands cristaux probablement de pyroxène entièrement épigénisés par la calcite, le quartz grenu et des produits talqueux.

Le n° 41 est toujours une porphyrite andésitique micacée nettement microlitique avec oligoclase arborisé.

Le n° 42 m'a donné :

Structure très microlitique ;
Orthose douteux ;
Oligoclase microlitique très abondant ;
Mica noir essentiellement microlitique ;
Quartz grenu formant des globules au milieu de la roche ;
Calcite très abondante, damourite, chlorite.

La roche est une porphyrite andésitique micacée très altérée.

Le n° 45 m'a permis de constater une particularité intéressante. Un échantillon pris sur le bord du filon indique une porphyrite andésitique micacée franche, c'est à-dire nettement microlitique. Un autre échantillon, pris au centre, m'a donné la même composition, mais une structure plutôt grenue. Dans l'un comme dans l'autre, j'ai observé les mêmes éléments que dans mes autres porphyrites franches ; à peine peut-on signaler comme différence que le mica noir s'y pré-

sente en grands cristaux peu abondants et en microlites extrêmement nombreux.

Le n° 47 est encore une porphyrite andésitique micacée franche. Il donne :

Structure très microlitique ;
Oligoclase ;
Mica noir abondant ;
Un peu d'apatite ;
Quartz grenu ;
Calcite, produit talqueux ou micacé.

Au milieu de tous ces éléments, on voit de nombreux grands cristaux absolument épigénisés et indéterminables, mais qui pourraient bien encore être ici d'anciens cristaux de pyroxène.

Les deux pointements réunis sous le n° 51 sont constitués par une même roche très altérée, mais qui est une porphyrite andésitique micacée, remplie de quartz grenu et de calcite. On y trouve les mêmes éléments essentiels que dans les autres porphyrites franches.

Le n° 52 est encore une porphyrite de même type, dans laquelle je dois signaler tout particulièrement l'abondance du rutile aciculaire au milieu des micas.

Les n^{os} 56, 57 se font suite, c'est-à-dire semblent appartenir à un même filon. Leur composition essentielle est la même. On y trouve :

Orthose ;
Oligoclase ;
Mica noir ;
Apatite ;
Rutile ;
Zircon ;

Quartz grenu abondant, disposé par places en globules entourés par du mica noir ;

Quartz globulaire, calcite, byssolite, produit talqueux ou micacé épigénisant de grands cristaux, probablement de pyroxène.

Les deux roches se différencient cependant par leur structure, qui est microlitique dans le n° 57 et grenue dans l'autre ; la roche microlitique est, en outre, beaucoup plus quartzifère que l'autre.

On ne peut voir, dans ces deux types, que des porphyrites andésitiques micacées, mais passant à la kersantite ou même à l'orthophyre.

Les n^{os} 34, 44, 48, 50, 53 m'ont donné des caractères qui en font des kersantites franches.

Ainsi, le n° 34 est une roche qui, par son faciès, tranche absolument sur les autres. Elle n'est pas noire, mais gris clair et très grenue, ce qui lui donne, à première vue, l'apparence d'une diorite. Au microscope, elle donne :

Structure grenue ;

Un peu d'orthose ;

Oligoclase abondant avec cristaux zonés à bords plus acides que le centre ;

Mica noir abondant ;

Apatite ;

Amphibole ;

Grands cristaux entièrement épigénisés par des produits talqueux ou micacés, et ayant probablement appartenu au pyroxène ;

Produits secondaires : quartz grenu ou en micropegmatites dans les feldspaths, damourite, calcite, chlorite.

Cette roche offre, beaucoup plus que toutes les autres, le type de la kersantite franche, mais toujours un peu orthosifère.

Le n° 44 présente :

Structure grenue mais à petits éléments;
Orthose assez abondant;
Oligoclase en cristaux à peu près tous entièrement altérés par la damourite, quelques-uns zonés avec les bords plus acides que le centre, lequel ne paraît pas dépasser l'oligoclase andésine;
Mica noir abondant, à bords plus foncés et par conséquent plus basiques que le centre;
Grands cristaux probablement de pyroxène entièrement épigénisés par des produits talqueux;
Apatite;
Quartz grenu et en micropegmatites, calcite, damourite.

Cette roche est un nouvel exemple d'un de ces types fréquents dont on peut faire soit une minette passant à la kersantite, soit une kersantite passant à la minette, mais avec une structure finement grenue.

Le n° 48 se rapproche beaucoup plus de la kersantite que de la porphyrite, à cause de sa structure grenue. Au microscope il donne :

Oligoclase abondant;
Orthose rare, mais pas douteux;
Mica noir;
Apatite;
Zircon;

Pyroxène augite abondant en microlites très bien conservés, et en grands cristaux en partie altérés par des produits talqueux ou micacés ressemblant absolument dans leur partie épigénisée à ces cristaux que j'ai signalés dans presque toutes mes plaques et que j'ai rapportés à la même espèce, c'est-à-dire à l'augite;

Quartz grenu, chlorite, byssolite, calcite, damourite épigénisant l'oligoclase, pyrite.

Le n° 50 est un type très augitifère et très comparable au précédent; sa structure toutefois se rapproche beaucoup plus de la structure microlitique. En outre, il contient au moins autant d'orthose que d'oligoclase, plus du fer oxydulé assez abondant. C'est, si l'on veut, une porphyrite ou une microkersantite passant nettement à l'orthophyre.

Le n° 53, a lui aussi, la même composition que les deux numéros qui précèdent. Sa structure est grenue et le range plutôt parmi les kersantites. Il est rempli d'augite en microlites normaux et en grands cristaux plus ou moins altérés. L'orthose y est plus rare; l'oligoclase s'y montre en microlites arborisées et en grands cristaux; le mica noir y est abondant et il offre cette particularité de dessiner des circonférences au centre desquelles se trouvent, soit l'orthose, soit l'oligoclase arborisé : quartz grenu abondant, calcite, damourite chlorite.

Remarque. — A propos des circonférences dont je viens de parler, dessinées par le mica noir, je dois faire remarquer que la roche que je cite en ce moment est très loin d'être la seule où cette disposition singulière se montre. Si je n'en ai pas parlé chaque fois, c'était pour éviter une répétition fastidieuse, mais dans la majorité de mes porphyrites

le mica noir microlitique se comporte de même, et il entoure tantôt les feldspaths, tantôt les grands cristaux épigénisés de pyroxène, dont il dessine parfaitement les contours, tantôt même les glomérules de quartz grenu ou les quartz globulaires.

En dehors de ces types de composition relativement nette, il en est d'autres qui se comportent comme de véritables types de passage entre la porphyrite et la kersantite. Ceux-ci admettent en effet dans leur composition une certaine proportion d'orthose, qui s'y montre tantôt douteux, tantôt bien caractérisé, mais en petite quantité, tantôt enfin, mais le cas est extrêmement rare, il semble que sa proportion soit supérieure à celle de l'oligoclase. De là l'obligation d'y voir, suivant le cas, ou des orthophyres ou des minettes.

Ainsi, le n° 31 m'a donné :

Texture finement grenue ;
Oligoclase ;
Orthose en grands et moyens cristaux et assez abondant ;
Mica noir ;
Grands quartz globulaires invaginés, c'est-à-dire présentant des golfes où pénètre la matière de la roche ;
Apatite et Zircon dans les micas noirs.
Calcite, byssolite.

Quel nom donner à cette roche ? Sa composition en fait une kersantite orthosifère ou une minette passant à la kersantite ; sa structure, finement grenue, très voisine de la structure microlitique, en fait ou une microkersantite ou une porphyrite passant à la kersantite.

Le n° 54 a exactement la même composition, mais sa

structure est encore plus finement grenue, pour ne pas dire réellement microlitique.

C'est donc la même roche que la précédente, avec plus de tendance encore à la porphyrite. J'ajoute qu'elle est un peu plus altérée et que la calcite y est extrêmement abondante.

D'après ce qui précède, il est facile de voir que, sauf quelques exceptions, toutes ces roches appartiennent à la même famille, car entre les porphyrites et les kersantites, il n'y a de différence que dans la structure, l'une étant trachytoïde (le mot trachytoïde étant pris dans le sens que lui ont donné MM. Fouqué et Michel Lévy), l'autre étant granitoïde. J'ajoute que dans quelques-unes de mes plaques cette différence est assez difficile à saisir.

Quant aux exceptions qui comprennent les orthophyres et les minettes, je n'ose vraiment pas les rapporter à des types spéciaux. Leurs caractères ne sont pas suffisamment tranchés, et il me semble plus naturel d'en faire des membres de la même famille que les autres roches voisines. Ce n'est d'ailleurs pas la première fois que, dans les produits d'une éruption essentiellement porphyritique, on constate l'apparition de l'orthose, et si, parmi mes échantillons, il s'en est trouvé quelques-uns auxquels j'ai été obligé d'appliquer le nom d'orthophyre ou minette, parce qu'ils étaient un peu plus abondamment pourvus d'orthose, cela ne prouve rien contre ce qui me paraît être la règle, d'autant plus que ces échantillons d'orthophyre ou de minette proviennent quelquefois, ainsi que je le montrerai tout à l'heure, des mêmes filons où j'ai recueilli des morceaux de porphyrite ou de kersantite.

Donc, là encore, je suis en présence de roches du même type que celles que j'ai déjà décrites.

Sans doute, on aura remarqué que, dans les compositions

minéralogiques que je viens de donner, un certain nombre de roches se sont montrées riches en pyroxène augite. Je n'ai pas besoin de dire que la présence de ce bisilicate ferrugineux ne suffit pas ici pour caractériser des espèces particulières. L'augite plus ou moins abondant, mais toujours accompagné de mica noir, indiquerait simplement que la roche, porphyrite ou kersantite, est, en ce point, plus basique qu'ailleurs. Mais peut-être cet indice de basicité spécial n'est-il même ici qu'un trompe l'œil, car, dans un très grand nombre de mes autres échantillons, j'ai trouvé plus ou moins abondants des cristaux aujourd'hui entièrement épigénisés par des produits talqueux ou micacés, et sur l'attribution desquels j'ai longtemps hésité. Ils me semblaient, en effet, avoir appartenu ou à l'augite ou à l'olivine. Or, dans aucune de mes roches porphyritiques, il ne m'a été possible de constater la présence réelle de l'olivine bien caractérisée, et comme, au contraire, l'augite s'y montre abondant et incontestable, il est probable, sinon certain, que c'est à cette dernière espèce que les cristaux auxquels je fais allusion doivent être rapportés. D'ailleurs, un cas absolument identique a été signalé dans les porphyrites du Morvan, par M. Michel Lévy.

5^me^ *Groupe.* — Mon cinquième groupe est de beaucoup moins important. Il ne comprend, en effet, que trois petits pointements situés sur le versant oriental de l'Aigoual, au nord de Valleraugue : ce sont les numéros 58 à 61 inclus.

Le n° 58 est très intéressant. J'y ai recueilli deux échantillons dont l'un m'a donné les caractères d'une porphyrite andésitique, savoir :

Structure microlitique ;

Feldspaths zonés, à bords plus acides que le centre (oligoclase et labrador bytownite) ;

Mica noir ;
Augite abondant ;
Produits secondaires : quartz grenu, calcite, byssolite.

L'autre m'a donné les caractères d'une kersantite, savoir :

Structure grenue ;
Feldspaths zonés à acidité différente, comme dans l'échantillon précédent ;
Mica noir ;
Augite abondant ;
Produits secondaires : les mêmes que ci-dessus.

On voit que la composition minéralogique de ces deux échantillons est absolument identique, et qu'ils ne se différencient l'un de l'autre que par leur structure. Il est évident qu'ils appartiennent l'un et l'autre à la même roche ; toutefois, présentés séparément, l'un est une porphyrite, l'autre est une kersantite.

Les n^{os} 60 et 61 sont une kersantite. J'y ai trouvé en effet :

Structure grenue ;
Feldspaths de deux sortes, les uns en cristaux zonés et à acidité différente, chez lesquels les bords donnent de l'oligoclase, et dont le centre ne paraît pas dépasser l'andésine, les autres en faisceaux plumeux arborisés ;
Apatite ;
Mica noir ;
Augite représenté seulement par de grands cristaux à peu près totalement épigénisés ;
Produits secondaires : calcite, byssolite, quartz grenu, produit talqueux ou micacé.

Le n° 59 est aussi une kersantite dans laquelle on observe les mêmes minéraux que dans le numéro précédent ; toutefois il semble que parmi les feldspaths il y ait quelque peu d'orthose. Quant à l'augite, il y est abondant et parfaitement caractérisé.

6me Groupe. — Mon sixième groupe pourra paraître un peu moins naturel, parce que les filons qui le composent sont assez éloignés les uns des autres. On peut cependant considérer qu'ils sont à peu près tous dans la Vallée-française, ce sont les nos 62 à 70 inclus.

En considérant leur position sur la carte, on voit que trois d'entre eux, nos 63, 64 et 65, s'alignent de telle sorte qu'on pourrait bien n'y voir que les pointements d'un même filon, lequel semble même se terminer au Nord par les affleurements nos 17 et 18, que j'ai décrits plus haut dans mon second groupe de la vallée de la Mimente. Quoi qu'il en soit, je ne m'occuperai plus de ce filon, nos 17 et 18, puisque j'en ai déjà parlé.

Je considérerai d'abord le pointement n° 62 qui est comme perdu dans les schistes, au lieu dit la Moute, sur l'ancienne route de Saint-Jean-du-Gard à Saint-Roman. Celui-ci est une kersantite quartzifère. Il m'a, en effet, donné la composition suivante :

Structure grenue ;

Deux feldspaths, l'un oligoclase, très net et prédominant, l'autre en quelques cristaux très profondément épigénisés par la damourite, et pouvant bien être de l'orthose, sans qu'il soit possible de le préciser ;

Mica noir ;

Amphibole hornblende ;

Quartz grenu très abondant.

Le n° 63, que j'ai représenté sous la forme d'un long filon arqué, n'est pas en réalité sans solution de continuité ; il est au contraire formé par cinq pointements qui se suivent et que l'on rencontre respectivement aux lieux dits : la Valmy, l'Exil, la montée de Capoue, la cabane du Cocu et la Boissonnade.

A la Valmy, la roche a une structure qui tient positivement le milieu entre celle d'une porphyrite et celle d'une kersantite. Sa composition donne : oligoclase prédominant avec formes tendant à l'arborisation ; peut-être un peu d'orthose, mais indéterminable ; mica noir ; grands cristaux à formes quelquefois nettes, mais entièrement épigénisés par des produits talqueux et pouvant être rapportés au pyroxène comme ceux que j'ai déjà signalés plus haut.

A l'Exil, la roche devient une kersantite qartzifère ; ses cristaux d'oligoclase sont zonés et à bords plus acides que le centre. Avec le mica noir, on y voit encore de grands cristaux, probablement de pyroxène, totalement remplacés par des produits talqueux.

A la montée de Capoue, on est en présence d'une roche de passage que l'on peut indifféremment appeler une porphyrite ou un orthophyre. Sa structure est porphyritique ; on y voit de très nombreux feldspaths arborisés (oligoclase), d'autres en cristaux nets (orthose). Par places, l'oligoclase arborisé est imprégné de quartz globulaire ; avec cela, beaucoup de mica noir, d'assez nombreux grands cristaux, probablement de pyroxène, mais entièrement décomposés, et offrant des cavités ultérieurement remplies par du quartz et de la calcite.

A la cabane du Cocu, la roche se montre identique à celle de la montée de Capoue.

Enfin, à la Boissonnade, la roche est encore la même que dans les deux pointements précédents.

Le n° 64 est une porphyrite micacée, n'offrant rien de particulier.

Le n° 65 est situé au hameau de Malhaussette, au voisinage de Saint-Martin-de-Lansuscle. Il est formé, en réalité, de trois pointements que j'ai réunis en un seul, parce que la composition minéralogique s'y est montrée identique Son épaisseur, qui est d'une dizaine de mètres, mérite d'être signalée ; on y a ouvert une carrière. J'ai pu constater dans la roche l'existence de quartz blanc, en morceaux assez gros et branchus et qui m'ont fait l'effet d'y avoir rempli ultérieurement des cavités étoilées. C'est un phénomène identique à celui que j'ai signalé plus haut dans un des filons de la vallée de la Mimente. Ici, la roche est particulièrement intéressante, car elle constitue un type que je n'ai trouvé aussi tranché nulle part ailleurs. Sans doute, elle a toujours l'apparence d'une porphyrite ; elle est d'un noir foncé ; mais elle est beaucoup plus grenue que les précédentes, ce qui lui donne un faciès spécial.

Au microscope, elle se distingue aussi nettement par des caractères nouveaux. Sa structure est franchement granitoïde, et au premier abord on serait tenté de croire qu'on est en présence d'un granite. C'est une minette composée comme suit :

Orthose prédominant ;

Un peu d'oligoclase en grands cristaux ;

Mica noir très abondant, présentant, sous forme exagérée, ce caractère d'ailleurs fréquent, sinon constant chez mes porphyrites, d'avoir les bords beaucoup plus foncés que le centre.

Quartz bipyramidé et en micropegmatites ;

Produits secondaires : chlorite, calcite, damourite, pyrite.

Le n° 66 forme un pointement un peu à l'Ouest de Sainte-Croix. Il est dans le lit même de la rivière, et il a toutes les apparences d'un mur au milieu des schistes. La roche qui le constitue frappe l'attention par sa couleur noir verdâtre et par sa compacité qui en efface, pour ainsi dire, tous les éléments. C'est certainement une porphyrite andésitique, mais extrêmement altérée. L'oligoclase en microlites très abondant est difficilement déterminable ; le mica noir y a totalement disparu, n'y laissant que ses formes, et actuellement on n'y voit plus que de la chlorite. La calcite y abonde, ainsi que le fer oxydulé et la limonite.

Ce type de roche peu intéressant, à cause de sa profonde altération, vaut pourtant qu'on s'y arrête, car je l'ai rencontré avec des caractères rigoureusement identiques en trois autres points relativement éloignés les uns des autres et que je citerai bientôt.

Les n^{os} 67, 68, 69, 70, qui sont les trois ou quatre derniers de ce sixième groupe et qui se montrent le long du dyke granitique de Barre, appartiennent à un même type, qui est une porphyrite andésitique micacée. Au microscope, elle m'a donné :

Structure essentiellement microlitique ;

Orthose douteux ;

Oligoclase très abondant en microlites arborisés.

Mica noir abondant en grands cristaux et surtout en microlites ; dans certains échantillons, il est à peu près entièrement épigénisé par la chlorite ;

Pyroxène augite abondant en microlites bien conservés et en grands cristaux entièrement altérés ;

Fer oxydulé ;

Apatite ;

Quartz grenu abondant, formant par places des glomérules entourés par le mica noir microlitique ; calcite, chlorite.

7^me^ *Groupe.* — J'ai compris dans ce septième groupe tous les affleurements porphyritiques qui restent, à l'exception d'un qui est tout à fait à part, et dont je parlerai tout à l'heure. Ces affleurements vont du n° 71 au numéro 79. Les cinq premiers sont dans le granite de Lassalle et s'alignent de façon à laisser croire qu'ils sont les traces d'un même filon, mais peut-être n'en est-il pas ainsi, car les échantillons que j'en ai rapportés ont montré des compositions assez différentes.

Le n° 71 est situé au col de Mercou. Il n'est pas visible, c'est-à-dire qu'il n'affleure pas, mais il a été rencontré par une galerie creusée en vue d'une captation d'eau, et c'est dans les débris résultant du percement de cette galerie que j'ai ramassé les échantillons de ce pointement. C'est une roche absolument identique comme couleur, comme structure et comme composition, à celle placée sous le n° 66. Les feldspaths y sont très microlitiques et très altérés, mais j'ai pu cependant les déterminer comme appartenant à l'oligoclase ; tout le reste est entièrement épigénisé par la calcite, mais surtout par la chlorite. On serait tenté d'en faire une andésite, mais, étant données les formes qu'y ont laissées les micas, nul doute que j'aie affaire encore ici à une porphyrite andésitique micacée.

Le n° 72 est un pointement dans lequel la roche est tellement altérée qu'elle est entièrement réduite à l'état terreux ; cependant on y voit encore les micas. Il m'a été impossible

d'en déterminer la composition, mais rien ne s'oppose à ce qu'on la range parmi les porphyrites micacées.

Le n° 73 se fait surtout remarquer par sa puissance ; il a, en effet, une dizaine de mètres d'épaisseur, et il est constitué par de la roche normale et de la roche décomposée, celle-ci renfermant un grand nombre de boules écailleuses La roche est une kersantite. Sa composition m'a donné :

Structure grenue ;

Feldspath oligoclase en grands cristaux et en microlites ;

Mica noir abondant ;

Amphibole hornblende ;

Pyroxène augite ;

Apatite abondante ;

Produits secondaires : quartz grenu, calcite, chlorite, damourite épigénisant les feldspaths.

Les grands cristaux de feldspath sont zonés et présentent une différence d'acidité qui se traduit par leurs bords plus acides (oligoclase) et par leur centre plus basique et qui paraît atteindre le labrador bytownite. Les feldspaths microlitiques qui sont de l'oligoclase sont tordus, ce qui est un indice que la roche a subi un mouvement ultérieur. Les micas sont beaucoup plus basiques sur les bords qu'au centre.

J'ai constaté dans ce filon un fait qui est d autant plus important qu'il est unique, c'est-à-dire que je n'ai rencontré que là. Il consiste en ce que ce filon contient une enclave de granite. Cela viendrait confirmer l'opinion générale que les porphyrites sont venues après les granites. J'ai cherché avec le plus grand soin dans toute la région en vue de retrouver d'autres enclaves dans mes porphyrites, mais, je le répète, je n'en ai trouvé que là.

Le n° 74 est encore une kersantite. Sa composition est la même que celle du numéro précédent. J'ai constaté dans ce filon une particularité intéressante : au contact du granite et sur une épaisseur de 10 à 12 centimètres, la kersantite s'éclaircit, elle devient grisâtre, et on peut voir dans sa masse la présence de nombreux quartz bipyramidés et d'assez gros volume, tout à fait semblables à ceux que l'on ramasse dans le granite décomposé. La roche a évidemment subi là une action endomorphique, à laquelle est dû le développement de ces quartz.

Le n° 75 est sans importance, mais, étant donnée sa position, il fait certainement partie des deux filons qui précèdent. Toutefois il n'offre que de la matière terreuse, où il m'a été impossible de rien déterminer.

Les n^{os} 76 et 77, que l'on voit au Nord-Ouest d'Anduze, sont encore dans le granite.

J'ai déjà dit plus haut qu'en ce point, sans doute par suite de compressions latérales, le granit était stratiforme, c'est-à-dire constitué par de gros bancs verticaux. Mon filon porphyritique est précisément compris entre deux de ces pseudo-bancs. La route d'Anduze à Mialet le coupe. La roche qui le constitue se fait remarquer par sa différence de coloration, qui est tantôt rouge, tantôt vert foncé. Sa composition est celle des deux roches classées dans les n^{os} 66 et 71. son feldspath microlitique y joue le principal rôle et y prend la structure fluidale, ses bisilicates ferrugineux y sont entièrement épigénisés par la calcite et surtout par la chlorite. Toutefois, la décomposition de la roche n'y est peut-être pas tout à fait aussi avancée que dans les deux autres auxquelles je la compare. On y peut en effet mieux déterminer les feldspaths, et les micas disparus y ont laissé quelques fragments reconnaissables. Nul doute donc qu'on ait ici une porphyrite andésitique micacée.

Le n° 78 est un pointement à dimensions insignifiantes, et la roche y est absolument terreuse. Il ne m'a été possible de déterminer aucun de ses éléments, sauf le mica noir, mais, étant donné que c'est là le faciès de tant d'autres porphyrites sur les points où elles se décomposent, je crois qu'on peut la classer parmi ces dernières.

Le n° 79 est également très réduit comme affleurement. Il est dans le granite avec toutes les apparences d'une enclave. A l'œil, il semble un bloc de roche normale sans trace de décomposition ; au microscope, je me suis aperçu que j'avais là un quatrième exemple de cette roche verdâtre, où l'on ne voit plus guère que les feldspaths microlitiques, qui sont de l'oligoclase très altéré, et où tout le reste a été épigénisé surtout par la chlorite. Mais, de même que les roches n°s 66, 71, 77, auxquelles elle ressemble, celle-ci est très certainement une porphyrite andésitique micacée.

Enfin, pour terminer la description de mon groupe porphyritique des Cévennes, il ne me reste plus qu'à dire un mot du petit filon n° 80 qui se montre dans le voisinage d'Alzon. Ici, la roche est un de ces types mixtes que j'ai déjà si souvent rencontrés. En effet, sa structure tient le milieu entre la structure granitoïde et la structure trachytoïde, c'est-à-dire qu'elle est grenue par places et microlitique à côté. L'examen de ses feldspaths m'a donné des caractères témoignant de la présence de l'oligoclase prépondérant, mais aussi de l'orthose. Ainsi, j'ai trouvé des sections à axes rapprochés (orthose) et d'autres perpendiculaires à Ng, avec extinction à 0 (oligoclase). Le mica noir est abondant ainsi que l'apatite, on y voit de nombreux grands cristaux probablement de pyroxène, entièrement épigénisés par des produits talqueux ou micacés ; comme produits secondaires, on rouve du quartz grenu, de la calcite, de la chlorite.

De ce qui précède, d'aucuns pourraient conclure à une minette, et d'autres, dont je partage l'opinion, à une kersantite passant à la porphyrite andésitique micacée.

Centre d'éruption porphyritique de l'Hérault

Ce centre d'éruption porphyritique se trouve au cœur même du département de l'Hérault. Les affleurements qui s'y rapportent sont répartis sur les territoires de plusieurs communes : Cabrières, Neffiès, Gabian, Laurens. Ces affleurements ne sont pas à beaucoup près aussi nombreux que dans les Cévennes, mais en revanche ils occupent des surfaces beaucoup plus étendues, dont quelques-unes se chiffrent par plusieurs kilomètres carrés. Je m'empresse de faire observer que cette différence, qui a sa valeur, n'a pas été suffisamment mise en évidence sur ma carte. Cela tient surtout à ce que j'ai été obligé d'exagérer énormément, pour pouvoir les rendre tous visibles, les contours de mes nombreux petits pointements cévenols. Si ceux-ci avaient été représentés à l'échelle de ma carte, ils se seraient montrés comme des points insignifiants qui auraient échappé à l'œil, ce qui aurait nui à la vue d'ensemble qui, en réalité, importe beaucoup plus que tout le reste.

Les porphyrites de l'Hérault sont toutes dans les terrains primaires de la région, depuis le Silurien (étage de Caradoc) jusque dans le Houiller ; ce dernier terrain n'a pas été complètement traversé.

J'ai examiné avec soin les zones de contact de la matière éruptive avec les terrains encaissants pour y surprendre, si possible, des phénomènes métamorphiques. Au contact du Silurien, du Dévonien et de l'Anthracifère, il n'y a pas trace

apparente de modifications endomorphiques ou exomorphiques, mais il n'en est pas de même dans le Houiller. En pénétrant dans cet étage, la roche éruptive y a développé une grande quantité de tufs dont elle est comme encapuchonnée, et elle y a exercé une action métamorphique très manifeste, qui s'est traduite par la formation de produits divers et quelquefois très singuliers.

On verra sur ma carte, directement au Sud de Saint-Pons, deux pointements réunis par un trait, parce qu'ils ne constituent qu'un seul et même filon. Celui-ci, dont je parlerai à la fin de ce chapitre, se trouve exceptionnellement dans le Cambrien supérieur.

Je vais donc m'occuper tout d'abord des roches groupées dans la région Laurens-Cabrières, relevées sur ma carte sous les nos 81 à 88 inclus. Celles-ci ont déjà été étudiées par MM. de Rouville et Delage et ont fait l'objet d'un mémoire détaillé qui a été inséré dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, sous le titre de : « Pétrographie de l'Hérault : les porphyrites de Gabian ».

J'ai à mon tour exploré cette même région, et j'y ai découvert trois petits pointements éruptifs que personne, je crois, n'avait encore signalés. Ce sont ceux que l'on voit au Nord du groupe et qui sont les plus voisins de Clermont-l'Hérault.

Pour présenter les résultats que m'a donnés l'étude microscopique de ces roches, il m'est impossible d'employer la même méthode que pour les roches des Cévennes. En ce qui concerne ces dernières, à cause de l'étendue excessivement restreinte des affleurements, j'ai pu donner pour chacun d'eux la constitution de la roche affleurante, mais dans l'Hérault, où les surfaces d'affleurement sont immenses, la description d'un ou deux échantillons pris dans chaque

affleurement ne saurait donner une idée exacte de la constitution du dyke.

Je me suis aperçu, en effet, en examinant au microscope mes plaques minces que, si toutes les roches formant mon groupe porphyritique de l'Hérault présentaient un air de famille qui en fait certainement un type unique, elles offraient en même temps d'innombrables variations dans leur composition, et que c'est dans ces variations que réside surtout l'intérêt qu'elles présentent.

M. Delage a mis à ma disposition les très nombreuses plaques qu'il avait tirées de ces roches ainsi que toute la collection d'échantillons qu'il avait recueillis. En présence de ces documents, on est frappé tout d'abord par la différence d'aspect très net que présentent les divers échantillons recueillis dans un même dyke, lesquels sont d'ailleurs en nombre illimité, car, si j'en ai ramassé beaucoup, j'aurais pu en ramasser encore davantage, avec la certitude qu'à la différence d'aspect correspondrait une différence de constitution minéralogique.

Je dois déclarer, tout de suite, que la plupart des variétés observées pourraient, certainement, si elles étaient présentées séparément, être considérées comme des roches distinctes, tandis qu'en réalité il ne s'agit que de morceaux pris au hasard, dans le même dyke, à des distances plus ou moins rapprochées ou éloignées. D'ailleurs, lorsqu'on a examiné un grand nombre de plaques, il est facile de voir qu'elles peuvent toutes être ramenées à un petit nombre de types, et encore ces types sont-ils tous reliés les uns aux autres par un caractère commun, celui de leur structure, qui reste la même.

En ce qui concerne la composition, elle est bien aussi unique puisqu'elle renferme les mêmes éléments essentiels,

mais ce qui crée des variétés auxquelles je fais allusion, c'est l'inégale répartition de ses éléments.

Quelques exemples mettront facilement en lumière ce que je viens d'avancer.

1° Un premier type m'a donné :

Apatite ;
Zircon ;
Biotite ;
Fer oxydulé ;
Oligoclase et orthose en grands cristaux ;
Microlites de fer oxydulé ; d'orthose très rares; d'oligoclase abondants ;
Matière amorphe abondante ;
Calcite, chlorite, hématite, quartz grenu, damourite épigénisant les feldspaths.

Ce type peut être considéré comme offrant la composition ordinaire, c'est-à-dire générale, de ce que j'appellerai la roche fondamentale du groupe de l'Hérault et qui est une porphyrite andésitique micacée. C'est autour de ce type que viennent se grouper les variétés, plus apparentes que réelles, sur lesquelles j'ai appelé l'attention.

2° Un second type s'est montré remarquable par l'abondance de sa pâte amorphe très chloritisée et vert foncé. Au microscope j'ai trouvé : fer oxydulé, zircon, apatite, mica vert, orthose et oligoclase en grands cristaux très épigénisés par la calcite et le quartz ; les grands cristaux d'orthose sont rares, le zircon aussi, l'apatite en revanche est très abondante et ses cristaux contiennent des inclusions pulvérulentes noires, le mica est plus ou moins épigénisé par la chlorite ou la calcite. Avec ces éléments du premier temps de consolidation on voit : microlites de fer oxydulé, d'oligoclase, d'orthose mais douteux, matière amorphe très

abondante caractérisée par des colorations variées vertes ou rouges, chlorite, calcite, hématite, quartz grenu.

3° Un troisième type est constitué par une variété beaucoup plus profondément altérée que les autres. On n'y peut rien préciser concernant les minéraux du premier temps, et les microlites eux-mêmes sont à peine discernables au milieu de la pâte amorphe très abondante et rosée. Les minéraux épigénisants sont : la calcite, le chlorite, la limonite, et surtout le quartz, qui s'y montre à l'état grenu et à l'état de calcédoine.

4° Un quatrième type très fréquent se présente comme un type de porphyrite andésitique pure. Je n'y ai pas trouvé d'orthose, mais j'y ai vu : apatite très abondante en grands cristaux remplis de poussière noire ; zircon très abondant aussi avec des cristaux auréolés ; mica vert et oligoclase en grands cristaux en partie chloritisés ; microlites d'oligoclase, matière amorphe abondante ; chlorite, calcite, quartz formant de petits filons, damourite épigénisant les feldspaths.

5° Un cinquième type se montre comme formant un véritable passage à l'orthophyre à mica noir. On y trouve : orthose, oligoclase et mica noir en grands cristaux ; apatite, zircon, fer oxydulé, l'orthose en grands cristaux est à peu près aussi abondant que l'oligoclase, microlites d'oligoclase, d'orthose et de fer oxydulé, damourite, calcite, chlorite, pyrite et autres produits ferrugineux.

6° Un sixième type s'est montré très ferrugineux ; l'orthose y est douteux, mais l'oligoclase y existe en grands cristaux et en microlites. La roche est très altérée, et ce qu'on y voit de plus net, ce sont les minéraux épigénisants qui consistent en chlorite et en abondants produits ferrugineux, limonite

jaune et oligiste rougeâtre, dessinant dans la roche des rubans rappelant jusqu'à un certain point les bandes sinueuses des agates.

7° Un septième type très altéré se fait remarquer par l'extrême abondance du quartz qui s'est substitué par épigénie à tous les éléments de la roche, pâte et cristaux.

Ce quartz a pris la forme de petits sphérolites à croix noire groupés en amas ou en filonnets. On serait tenté de prendre cette structure pour celle d'un porphyre pétrosiliceux.

On pourrait multiplier beaucoup les exemples mais inutilement, car l'intérêt de ces descriptions, qui se ressemblent plus ou moins, serait tout à fait secondaire. Les types que j'ai présentés suffisent à prouver ce que j'ai avancé un peu plus haut, à savoir que les minéraux essentiels de mes roches sont partout les mêmes, que les variétés lithologiques apparentes ne sont dues qu'à l'inégale répartition de ces minéraux, enfin que dans beaucoup de cas les différences constatées dans la composition sont dues au développement plus ou moins abondant et varié des minéraux épigénisants.

Cependant, je crois ne pas devoir clore cette série, sans signaler tout particulièrement un type très intéressant, parce qu'il donne une idée nette de la façon dont ces porphyrites se décomposent en certains points. Le type que je présente ici provient de Gabian ; il a été recueilli à l'extrémité du tunnel du côté de la gare. Là, la roche a été coupée verticalement par la tranchée du chemin de fer, et l'on peut voir aisément dans sa masse les parties attaquées.

Celles-ci consistent en une roche blanche, encore résistante quand on la casse en place, mais s'effritant et tombant même en poussière après avoir été abandonnée un certain

temps à l'air. Au microscope, on voit que l'altération a été si profonde qu'il ne reste plus rien des minéraux composants, sauf les formes cristallines, et à la place de ce que l'on suppose avoir été des feldspaths, du mica, on ne voit plus que de la calcite, de la damourite, de la chlorite et du quartz. Toutefois, l'apatite a résisté à l'altération, et on la reconnaît facilement dans les plaques. Le quartz et la calcite y jouent le principal rôle, si bien que, lorsqu'on traite cette roche altérée comme l'a fait M. Delage par l'acide chlorhydrique ou azotique, elle se dissout avec une très vive effervescence en laissant un résidu blanc et grenu.

Inutile d'ajouter qu'à ce même tunnel de Gabian la roche normale, bien développée, montre tous les caractères d'une porphyrite andésitique micacée.

Remarque. — Dans le groupe des roches représentées au Sud-Ouest de ma carte par la couleur verte, celle qui porte le n° 4, et qui est située tout près d'un petit hameau appelé la Fenouillède, a été, par erreur, colorée en vert, tandis qu'elle aurait dû être colorée en bleu. C'est, en effet, une roche andésitique. Je n'ai pas vu cette roche en place ; son affleurement est sans doute actuellement masqué par les éboulis que l'on voit sur le flanc de la montagne, lesquels éboulis sont des amoncellements de morceaux de schistes rapportés au Dévonien inférieur. Mais, au milieu de ces éboulis, on trouve de gros blocs de la roche en question, lesquels indiquent que le filon en place ne doit pas être bien loin.

J'ai recueilli des échantillons de ces blocs, et leur examen au microscope m'a révélé une structure et une composition auxquelles, je l'avoue, j'étais loin de m'attendre, parce qu'elle rapporte cette roche au type de mes porphyrites des Cévennes. En effet, j'ai obtenu ;

Structure grenue ;
Orthose rare ;
Oligoclase abondant ;
Cristaux totalement chloritisés et qui ont été certainement du mica noir :
Sphène rare ;
Apatite aciculaire assez rare ;
Quartz abondant grenu et en micropegmatites ;
Produits ferrugineux, calcite, chlorite abondante.

C'est là, on le voit, une porphyrite andésitique micacée, passant franchement à la kersantite, et qui, je le répète, est tout à fait comparable à mes porphyrites cévenoles, qu'elle représente ici bien singulièrement.

Il me reste à parler maintenant de deux autres roches qui doivent prendre place ici dans ce chapitre, parce qu'elles appartiennent à la même famille porphyritique, mais qui sont spécifiquement différentes de celles déjà décrites.

Ces deux roches ont été aussi signalées et décrites par MM. de Rouville et Delage, l'une dans le mémoire cité ci-dessus, l'autre dans une note publiée dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (année 1889, page 418) sous le titre de Porphyrite de Cavenac.

La première fait partie du centre éruptif de l'Hérault, dont je viens de m'occuper. Elle se montre sous la forme d'un pointement situé au beau milieu de l'affleurement de porphyrite micacée, n° 87, que l'on voit directement à l'Ouest de Gabian.

Cette roche, qui n'a été rencontrée que là, présente un faciès tout particulier ; elle est compacte, pas très dense, cassante, sonore. Elle est parsemée de grains cristallins ver-

dâtres que l'on prendrait facilement pour de l'olivine et qui tranchent nettement sur la couleur brun violacé de la roche. A première vue, on la prendrait pour un basalte, d'autant plus facilement même qu'elle a toutes les apparences d'une roche bien conservée et d'éruption récente, et l'illusion est d'autant plus facile que, dans la région où on la trouve, il y a plusieurs dykes basaltiques.

En réalité, la roche est très altérée. Au microscope, elle offre la composition suivante : grands cristaux absolument indéterminables parce qu'ils sont totalement épigénisés par la calcite, le quartz et différents produits ferrugineux. C'est la calcite développée dans ces grands cristaux qui, imprégnée de chlorite, donne ces grains cristallins verts que l'on voit sur les cassures fraîches et qui font penser à l'olivine. Les minéraux du second temps consistent en labrador abondant sous forme de microlites bien développés et très nets ; en magnétite et en pyroxène augite très chloritisé. Les minéraux épigénisants sont : la calcite, le quartz grenu, des produits ferrugineux, la chlorite et la damourite.

Pareille composition est évidemment celle d'une porphyrite labradorique augitique.

La seconde roche est tout à fait isolée et relativement très éloignée de toutes les autres porphyrites. On la voit au Sud de Saint-Pons, affleurant en deux pointements n^{os} 89, 90 ; l'un, 89, situé au village de Cavenac, sur la route de ce village à Combeliaubert ; l'autre, 90, à la petite bergerie dite la Bouriette, bâtie sur le filon même. J'ai réuni sur ma carte les deux affleurements par un trait bleu pour montrer qu'ils sont les deux extrémités d'un seul et même filon.

Cette roche se distingue encore plus nettement que la précédente par son faciès et sa structure.

Dans mes prophyrites des Cévennes j'ai décrit (4^{me} groupe,

pointement n° 34) une roche qui se distingue de toutes ses voisines par son faciès spécial. Celle de Cavenac la Bouriette constitue une exception analogue parmi les porphyrites de l'Hérault. Elle a, elle aussi, une couleur claire gris verdâtre; elle est nettement grenue, et au premier abord on se croirait en présence d'une diorite. L'illusion persiste même quand on l'examine au microscope; seulement il y a lieu de considérer qu'au point de vue de sa structure la roche présente deux types parfaitement distincts ; l'un, très finement grenu, sinon nettement microlitique et qui se développe sur les bords du dyke ; l'autre, que l'on trouve au centre, et qui est alors franchement granitoïde. Dans les deux types, la composition est rigoureusement identique. En effet, au microscope on a pour les bords du dyke :

Structure microlitique ;

Fer oxydulé ;

Apatite abondante en cristaux aciculaires ;

Sphène ;

Amphibole hornblende fréquemment mâclée suivant h^1 ;

Feldspath très altéré et difficile à déterminer, mais appartenant soit à l'oligoclase, soit à l'orthose, soit aux deux espèces, ce qui en ferait une porphyrite andésitique amphibolique ou un orthophyre à amphibole ;

Eléments secondaires : quartz granulitique, calcite, épidote, chlorite, hématite, damourite épigénisant les feldspaths.

Les lames minces tirées d'échantillons provenant du centre du dyke ont donné exactement la même composition, mais ici les éléments constitutifs ont pris un développement si considérable, qu'ils ont réduit d'autant le magma amor-

phe probable, en sorte que la roche a vraiment les apparences d'une diorite. Il y a encore à signaler ce fait, c'est que partout l'amphibole s'y montre primordiale sans trace aucune d'ouralitisation, et que, dans beaucoup de plaques, on constate des exemples d'ophitisme indiquant nettement que le feldspath était déjà individualisé quand l'amphibole a cristallisé.

Comparaison des deux centres porphyritiques

Il me paraît intéressant, laissant de côté maintenant les deux dernières roches que je viens de décrire, de comparer les porphyrites de l'Hérault avec celles des Cévennes. Il y a d'abord entre elles une ressemblance frappante qui réside non seulement dans leur composition générale, mais même dans les nombreuses variétés résultant de la modification de cette composition. On peut voir, en effet, par les types décrits que leurs minéraux essentiels sont les mêmes.

Dans les deux centres éruptifs, le bisilicate ferrugineux exclusif ou prépondérant, c'est le mica noir. Il est exclusif dans les porphyrites de l'Hérault; il est exclusif souvent aussi dans les Cévennes, et, lorsqu'il partage son rôle avec d'autres bisilicates ferrugineux essentiels, il reste quand même prépondérant. Il est alors accompagné soit d'un peu d'amphibole, soit de pyroxène augite. Ce dernier, on peut le dire, y est même constant, car, s'il n'a été réellement bien déterminable que dans une demi-douzaine de types, il est infiniment probable qu'il a existé dans les autres, surtout sous forme de grands cristaux qui n'y ont laissé que leurs contours polyédriques et qui ont été totalement épigénisés.

En ce qui concerne les feldspaths, qui sont par excellence

les éléments spécifiques déterminants, c'est l'oligoclase qui se montre quelquefois exclusif, souvent accompagné d'orthose, et ce n'est que dans des cas extrêmement rares que ce dernier se montre en quantité égale ou même légèrement supérieure à l'oligoclase De là, la possibilité de voir dans les deux centres éruptifs tantôt des porphyrites andésitiques franches, tantôt ces mêmes porphyrites orthosifères tendant, suivant l'abondance de l'orthose, à passer à l'orthophyre, tantôt enfin des orthophyres véritables.

Les minéraux adventifs du premier temps de consolidation sont aussi, en partie du moins, les mêmes. On trouve en effet partout l'apatite, le zircon ; il n'y a réellement de différence bien marquée que pour le rutile, très abondant dans les roches des Cévennes, rare ou absent dans celles de l'Hérault, et pour le fer oxydulé, très abondant au contraire dans les porphyrites de l'Hérault, rare ou absent dans celles des Cévennes.

Si maintenant des caractères de ressemblance je passe à ceux qui distinguent nettement, je dirai même absolument, les roches des deux centres éruptifs, je les trouve dans la structure. A ce point de vue, en effet, les roches des deux centres ne se ressemblent pas du tout. Les porphyrites andésitiques de l'Hérault offrent toutes sans exception la structure trachytoïde proprement dite, avec, dans toutes, de la matière amorphe abondante. Celles des Cévennes, au contraire, ne m'ont pour ainsi dire jamais offert de matière amorphe. Les plus trachytoïdes d'entre elles sont sans doute très microlitiques, mais entièrement cristallisées ; de plus cette structure essentiellement microlitique n'est pas précisément fréquente et il y a plutôt tendance toujours à la structure finement grenue ou franchement granitoïde. De là, pour

les roches des Cévennes, et non pour les roches de l'Hérault, la possibilité d'y voir tantôt des porphyrites passant à la kersantite, tantôt des kersantites vraies, tantôt enfin des minettes, lorsque cette spécification est justifiée par une quantité suffisante d'orthose.

Enfin les minéraux épigénisants ont plutôt tendance à rapprocher les deux centres éruptifs; ils s'y montrent en effet presque toujours les mêmes, ce sont : la calcite, la chlorite, la damourite, le quartz. Toutefois un caractère de dissemblance est fourni par l'abondance des produits ferrugineux dans les roches de l'Hérault, lesquels produits envahissent souvent toute la roche soit sous la forme de limonite, soit sous celle de fer oligiste.

Age des Porphyrites

A quelle époque ou à quelles époques ont eu lieu mes éruptions porphyritiques, en d'autres termes sont-elles toutes du même âge ou d'âges différents? A ces questions on peut répondre que les porphyrites languedociennes ne sont pas toutes venues au jour en même temps, mais que l'on ne peut déterminer d'une façon précise que l'âge des porphyrites andésitiques micacées de l'Hérault.

Celles-ci, en effet, ont, comme je l'ai déjà dit, pénétré jusque dans le terrain houiller, mais elles ne l'ont pas complètement traversé. Le terrain houiller où on les rencontre comprend, à la base, des grès ferrugineux et, au sommet, d'autres grès argileux et micacés dans lesquels on trouve une assez riche flore houillère, et où on a même exploité quelques bancs de charbon. Or, la porphyrite ne semble pas avoir affecté les grès à charbon, mais elle a pénétré

dans les grès ferrugineux et exercé sur ceux-ci son action métamorphique. En outre, le terrain permien qui se développe dans le voisinage y est représenté par son extrême base, composée de conglomérats et de poudingues ; ces conglomérats et ces poudingues contiennent en abondance des morceaux roulés de porphyrite andésitique micacée. La conclusion qui se dégage de ces faits, c'est que la porphyrite est postérieure aux grès ferrugineux houillers et antérieure à la base du Permien. Elle est donc intra-houillère.

Je viens de dire que toutes mes porphyrites ne sont pas du même âge. J'en ai ici la preuve; en effet, la porphyrite labradorique augitique que j'ai signalée au milieu de l'îlot de porphyrite andésitique n° 87, à l'Ouest de Gabian, a traversé la porphyrite andésitique. Elle lui est donc postérieure; mais c'est tout ce que l'on peut dire quant à son âge. Toutefois je dois rappeler une observation concernant l'âge de cette porphyrite et faite par MM. de Rouville et Delage :

« Malgré nos recherches minutieuses, disent ces auteurs dans leur mémoire sur les porphyrites de Gabian, il nous a été impossible d'observer le contact direct de la porphyrite labradorique avec aucun des terrains sédimentaires voisins; mais nous avons constaté un fait intéressant de métamorphisme que nous croyons devoir rapporter. Les poudingues permiens sont largement développés autour de l'îlot éruptif (celui où pointe la porphyrite labradorique), surtout à l'Est. En outre, ils offrent là quelques intercalations d'un calcaire blanc, compact, dur, cassant et qui semble avoir subi un commencement de cuisson. En d'autres termes, on dirait même une porcelanite.

« Sur une cassure fraîche, on aperçoit, dans la masse blanche, des taches brunâtres qui éveillent l'idée d'une cuisson incomplète, et, en vérité, l'observation microscopique faite

sur des plaques minces vient, en quelque sorte, confirmer cette hypothèse. Toute la partie blanche est entièrement cristalline et agit nettement sur la lumière polarisée, tandis que les parties brunâtres agissent beaucoup moins ou pas du tout, se comportant ainsi à la façon d'un calcaire marneux amorphe.

« Comme le fait est absolument local et unique, il est possible qu'il soit en relation avec la sortie de la porphyrite labradorique, mais, jusqu'à plus ample information, nous ne pouvons que laisser à cette interprétation le caractère douteux qu'elle comporte ».

Il est certain que ces calcaires intercalés dans les poudingues permiens sont assez singuliers. Si leur structure non uniforme, puisqu'elle est par places cristalline ou amorphe, est due à une influence métamorphique où évidemment la chaleur aurait joué le principal rôle, cette influence ne saurait être attribuée à la porphyrite andésitique, qui est antépermienne ; mais elle pourrait avoir été exercée par le porphyrite labradorique qui a traversé la porphyrite andésitique et qui lui est, par conséquent, postérieure. Dans ce cas, cette dernière serait intra-permienne ou post-permienne.

En ce qui concerne la porphyrite andésitique amphibolique de Cavenac la Bouriette, on ne peut rien affirmer, sinon qu'elle est postérieure au Cambrien qu'elle a traversé.

On la voit, en effet, sous la forme d'un dyke vertical au milieu des schistes du sommet du Cambrien de l'Hérault.

Il n'y a pas beaucoup plus de choses à dire sur l'âge des porphyrites des Cévennes, si l'on s'en tient aux seuls documents statigraphiques que j'ai pu recueillir dans la région. J'ai déjà exposé, en effet, que la presque totalité des filons

porphyritiques sont dans les schistes, et que quelques-uns seulement sont dans le granite. A première vue, on ne songe pas à démontrer qu'il y a eu plusieurs époques d'éruption, tant on est porté à croire qu'il n'y en a eu qu'une pour toutes ces roches. Cependant, comme je l'ai établi plus haut (pages 31-33) par les enclaves trouvées dans le granite, si l'on n'admet qu'un seul âge pour toute la masse granitique, on est bien obligé d'admettre deux âges pour les porphyrites : les unes, celles qui ont fourni des enclaves, antérieures au granite, les autres postérieures ; mais là se borne la précision permise par les documents recueillis.

En ce qui concerne les porphyrites postérieures au granite, il y a bien deux observations antérieures à ce travail et faites par deux savants autorisés. L'une de ces observations, que j'ai déjà signalée plus haut, est de M. Parran Ce savant affirme avoir constaté l'existence d'un filon de porphyrite traversant la granulite de Vialas. Comme la granulite est postérieure au granite, la découverte de M. Parran rapproche d'autant l'éruption porphyritique. Toutefois je répète que, malgré le soin que j'ai mis à chercher le filon en question, il m'a été absolument impossible de le retrouver.

La seconde observation est de M. Termier, qui affirme avoir possédé et qui a, en réalité, décrit des échantillons de porphyrites qui lui ont été envoyés par M. Grand'Eury et qui provenaient de filons interstratifiés dans le terrain houiller des environs de Portes. L'étude de ces échantillons a donné à M. Termier trois types de roches, savoir : un porphyre pétrosiliceux, un orthophyre à pyroxène et une porphyrite amphibolique.

Comme pour le filon de M. Parran, il m'a été impossible de retrouver ceux dont parle M. Termier. Pour deux d'entre eux, cette impossibilité s'explique jusqu'à un cer-

tain point, car M. Termier reconnaît lui-même qu'ils étaient insignifiants et qu'ils avaient été rencontrés par les galeries d'exploitation houillère, ce qui permet d'admettre qu'ils ne sont probablement plus visibles.

Il n'en est pas de même pour l'orthophyre qui se trouve, paraît-il, en affleurement au milieu des poudingues houillers, sur le chemin de Portes à Bessèges. J'ai suivi ce chemin tout exprès pour voir la roche signalée, c'est assez dire que j'ai regardé avec soin. Malgré cela, elle m'a échappé, ce qui ne veut pas dire qu'elle n'existe pas, et si elle existe dans les conditions indiquées, c'est-à-dire si elle est interstratifiée dans le Houiller, elle constitue un document précieux, on le comprend, pour établir l'époque d'éruption de mes porphyrites, qui seraient intra-houillères, exactement comme les porphyrites andésitiques micacées de l'Hérault.

CHAPITRE III.

ROCHES MÉLAPHYRIQUES

Les roches auxquelles je vais consacrer ce chapitre se montrent toutes au Sud-Ouest du département de l'Hérault. Elles n'affleurent que sur de très petites surfaces et affectent toujours la forme de filons étroits accompagnés ou non de tufs ou plutôt de parties superficielles décomposées. Elles constituent un groupe de pointements au nombre de seize, si aucun ne m'a échappé. Je dis seize, bien qu'il y en ait dix-sept de marqués sur ma carte, car celui qui porte le n° 4 y a été compris par erreur (voir page 75).

Toutes ces roches sont anciennes, c'est à-dire antétertiaires; elles présentent des variations de composition et de structure qui en font une série de types comparables, à ce point de vue, à ceux que j'ai étudiés dans les deux chapitres précédents. En effet, présentées séparément, elles pourraient être considérées dans la plupart des cas comme des espèces parfaitement distinctes les unes des autres, tandis qu'en réalité elles sont le résultat des modifications locales d'un seul et même magma fondamental, et qui n'est autre chose qu'un magma mélaphyrique.

J'ai représenté ces roches sur ma carte par la couleur verte, et on sera sans doute étonné de lire, à la légende, des noms qui sont ceux de roches récentes. J'ai adopté ces noms

pour bien montrer que, malgré leur ancienneté, mes roches, par leur composition, offrent des caractères qui les rapprochent énormément de leurs analogues récentes ; mais il reste entendu que les mots labradorite et basalte doléritique, chaque fois qu'ils seront employés ici, devront être considérés comme suivis du qualificatif ancien, c'est-à-dire que mes labradorites ne sont autre chose que des porphyrites labradoriques à pyroxène, et mes basaltes doléritiques, des mélaphyres grenus.

Toutes ces roches, en effet, appartiennent au type du basalte, avec une proportion d'olivine inégale qui en fait tantôt des basaltes francs anciens (mélaphyres), tantôt des labradorites (porphyrites labradoriques) à olivine. Je ferai, en outre, remarquer que toutes sont riches en magnétite, et que, parmi leurs éléments, l'augite est le plus résistant.

M. Lacroix, qui a examiné mes préparations, y a vu une série de types rappelant tout à fait les ophites des Pyrénées qui rentrent dans le groupe des diabases ; mais dans mes roches, les pyroxènes ne sont jamais ouralitisés, alors qu'ils le sont toujours dans les ophites.

J'ai numéroté les filons de ces roches, comme j'avais numéroté ceux des porphyrites, et je vais pouvoir ainsi donner la composition de chacun.

Les n^{os} 1 et 2 donnent :

Structure grenue ophitique ;
Labrador altéré ;
Magnétite rare ;
Augite ;
Olivine peu abondante ;
Chlorite abondante, souvent fibreuse et radiée ;
Quartz grenu abondant ;
Produits ferrugineux.

On ne peut guère faire de cette roche qu'une diabase labradorique à olivine.

Le n° 3 est une roche, à peu de chose près, identique à celle qui précède ; elle ne s'en différencie que par sa structure, qui est encore plus grenue et toujours ophitique, et par l'abondance du quartz qui s'y montre en grains limpides et en micropegmatites. J'ai donc, encore ici, une diabase labradorique à olivine.

Pour le n° 4, voir ci-dessus la remarque de la page 75.

Le n° 5 présente deux types qui se distinguent à l'œil nu dans le filon par des couleurs différentes. Le premier type m'a donné :

Structure ophitique ;
Labrador ;
Augite abondant non ouralitisé ;
Péridot décomposé ;
Magnétite ;
Chlorite abondante ;
Matière fibreuse épigénisant le péridot et présentant les caractères du talc, c'est-à-dire axes très rapprochés et signe négatif, caractères qui le différencient du mica blanc, dont les axes sont beaucoup plus écartés.

Il n'y a pas de matière amorphe, mais il est évident qu'elle a existé et qu'elle est remplacée actuellement par la chlorite.

Quel nom donner à cette roche ? Sa composition est évidemment celle d'un basalte ou mieux d'un mélaphyre, puisqu'elle est ancienne, mais, par sa structure, elle tend à passer à la diabase. Pourtant, ce n'est pas une diabase, car sa

structure n'est pas holocristalline, et comme elle a été vitreuse, on n'en peut faire ou qu'une labradorite ancienne (porphyrite labradorique à olivine) à structure ophitique, ou qu'un basalte doléritique ancien (mélaphyre grenu) à structure ophitique.

Le second type a une composition absolument identique, mais sa structure le rapproche beaucoup plus du type basalte (mélaphyre) parce qu'elle est beaucoup plus microlitique.

Les nos 6 et 7 se rapprochent beaucoup du basalte (mélaphyre). Au microscope ils donnent :

Structure microlitique ;
Labrador ;
Magnétite ;
Augite ;
Péridot; ce dernier élément n'est jamais intact;
Chlorite, matière talqueuse altérant le péridot.

Le n° 8 est évidemment la continuation des précédents et ne forme avec eux qu'un même filon, mais il m'a été impossible de recueillir dans son affleurement un seul échantillon permettant de distinguer les éléments de la roche. Celle-ci est entièrement décomposée en une sorte de terre rouge affleurant sur une assez grande surface, et dans laquelle la limonite paraît jouer le rôle principal.

Les nos 9 et 10, très rapprochés, ne sont évidemment que les traces d'un même filon Les échantillons que j'en ai rapportés sont identiques comme structure et composition ; ils m'ont donné :

Structure grenue ;
Augite abondant ;
Magnétite ;
Pas d'olivine ;

Feldspaths entièrement épigénisés par l'épidote; mais à leurs formes on devine le labrador.

L'épidote se trouve être l'élément secondaire le plus abondant dans la roche qu'elle a presque totalement envahie, de sorte qu'au microscope il semble, au premier abord, qu'on ait affaire à une roche très spéciale et très différente de celles du groupe.

Cette roche peut être considérée comme une diabase labradorique à olivine; c'est du moins le type dont elle se rapproche le plus.

Le n° 11 donne une structure ophitique et la composition d'une diabase, savoir :

Labrador en grands et moyens cristaux;
Augite abondant bien conservé;
Fer oxydulé abondant;
Olivine douteuse et pas déterminable;
Produits talqueux altérant le labrador, surtout les grands cristaux et une partie de la pâte primitive, le reste de celle-ci étant épigénisé par la chlorite.

Les n^{os} 12 et 13, très rapprochés l'un de l'autre, sont identiques; leur composition est la suivante :

Fer oxydulé;
Augite;
Olivine;
Labrador;
Chlorite, calcite, produits talqueux épigénisant soit les éléments cristallisés, soit la pâte.

Leur structure est, si l'on veut, intermédiaire entre la structure grenue et la structure microlitique, mais beaucoup

plus rapprochée de ce dernier type. J'en ferai donc de préférence un basalte ancien (mélaphyre).

Le n° 14 est absolument insignifiant, et la roche est si profondément altérée qu'il est impossible de la déterminer. Elle est totalement envahie par les produits secondaires : quartz grenu, produits ferrugineux.

Les n^{os} 15 et 16 sont deux pointements séparés l'un de l'autre par une distance considérable, ce qui ne les empêche pas d'être identiques. Tous les deux m'ont donné en effet :

Structure microlitique avec plages grenues et ophitiques ;
Labrador abondant ;
Magnétite ;
Augite abondant ;
Olivine indéterminable, mais ayant existé, car ce n'est qu'à cette espèce qu'on peut rapporter un certain nombre de grands cristaux, aujourd'hui entièrement épigénisés ;
Oligiste en petits grains ;
Chlorite et calcite épigénisant les cristaux rapportés à l'olivine, ainsi que la pâte :
Produits talqueux épigénisant les feldspaths.

Comme structure et comme composition, cette roche est une labradorite ou, plus exactement, vu son âge, une porphyrite labradorique augitique ; mais on pourrait tout aussi bien en faire un mélaphyre, en admettant, comme non douteuse, la présence de l'olivine.

Le n° 17 a toutes les apparences d'une roche bien conservée, mais au microscope son altération est si profonde, qu'il est très difficile de déterminer sa composition d'une

manière précise. Toutefois, il semble qu'elle rappelle les roches classées sous les nos 5, 6 et 7. Ce serait donc un type trachytoïde à structure plutôt microlitique, se rapprochant de la porphyrite labradorique augitique à olivine ou du mélaphyre.

Au microscope, elle donne :

Labrador ;
Magnétite ;
Augite ;
Olivine, le tout très épigénisé par la calcite incolore ;
Calcite brune ferrugineuse, chlorite, produits talqueux.

En résumé, on le voit, la composition générale de ces roches est la même pour toutes. C'est toujours le plagioclase labrador, associé à la magnétite, au pyroxène et au péridot. Ce dernier s'y montre en proportion très variable, et j'ai même signalé deux ou trois cas où il ne s'est pas montré du tout. Mais il y a lieu de tenir compte, pour ces variétés sans péridot, du hasard qui a présidé à la cueillette des échantillons, et je suis si convaincu de l'identité de mes roches que je ne serais point surpris qu'un échantillon pris dans un de ces filons supposé sans oviline, à une distance même très faible du point où j'ai détaché le mien, présentât quelques cristaux de péridot. Le fait même de l'absence totale de ce minéral dans certaines plaques ne prouve, à mes yeux, qu'une seule chose, c'est que sa proportion varie de zéro à beaucoup.

Pourtant, c'est cette proportion qui influe nécessairement sur la classification, laquelle s'appuie aussi sur la différence de structure. Or, celle-ci est tantôt grenue, tantôt microlitique, tantôt, et le plus souvent, intermédiaire entre les

deux types. De là, la nécessité des noms que j'ai employés, mais, somme toute, étant donné le voisinage de mes filons, leur même composition, leur même faciès, étant donné aussi qu'ils appartiennent tous à des roches vitreuses à l'origine, et dont la matière amorphe a fait place par épigénie à des minéraux secondaires, il me semble évident, ainsi que je l'ai dit déjà, que toutes mes roches sont des variations d'une seule et même matière fondamentale qui n'est autre qu'un basalte ancien ou mélaphyre.

Age des roches mélaphyriques.

Cet âge ne saurait être déterminé d'une façon précise. Toutes mes roches mélaphyriques sont dans le Cambrien, à l'exception des deux filons n^os^ 12 et 13, qui sont dans l'Arénig. Cependant, en tenant compte de ce fait que les mélaphyres ont fait éruption jusqu'à la fin du Trias, il se pourrait que les miens fussent de cette dernière époque et, par conséquent, postérieurs à mes porphyrites. De cette façon, mes roches éruptives languedociennes s'échelonneraient très naturellement ainsi : les granites d'abord, les granulites ensuite, puis les roches porphyritiques, puis les roches mélaphyriques, enfin les basaltes.

CHAPITRE IV

ROCHES BASALTIQUES

Les roches basaltiques, les seules dont il me reste maintenant à m'occuper, sont très développées. Je les ai représentées sur ma carte par la couleur vermillon. A part les trois petits pointements insignifiants que l'on voit dans le département de l'Aveyron, tout le reste est dans le département de l Hérault. Il est facile de voir que l'éruption basaltique principale a eu lieu dans une direction Nord-Sud. De cette éruption principale il y a lieu d'excepter le pointement de Ceilhes, et deux autres pointements qui sont dans les environs de Montpellier.

Ces roches basaltiques sont peu variées ; je n'y ai trouvé en effet que deux types, savoir : un basalte labradorique normal, qui est de beaucoup le plus répandu, et une limburgite, dont j'ai constaté la présence en quatre points seulement.

A propos de cette dernière espèce, j'aurai occasion d'établir que, si dans certains cas on ne peut pas la révoquer en doute, on peut aussi quelquefois la soupçonner comme constituant un type de passage ou plutôt comme une variété localisée du basalte franc

On sait que la limburgite classique ne contient pas d'éléments blancs ; or, dans mes limburgites franches, ces élé-

ments font en effet défaut ; mais, même dans quelques-unes de celles-ci, en cherchant bien et avec des grossissements convenables, on finit par découvrir quelques cristaux de feldspath. Par conséquent, les limburgites en question ne sont que des basaltes sans feldspath ou à feldspath rare. D'ailleurs, leur voisinage du basalte vrai, les caractères communs qu'elles ont avec lui, tels que gisement, structure, faciès, me confirment dans cette opinion.

Les deux types basalte et limburgite, parfaitement tranchés, m'ont été donnés par les deux dykes situés dans les environs de Montpellier, l'un à Grabels, l'autre à Montferrier. Je vais les décrire successivement et je n'aurai plus ensuite qu'à leur comparer les autres massifs.

Je commencerai par le dyke de Montferrier. Celui-ci, qui a été longtemps considéré comme un simple pointement, supportant le village même de Montferrier, est en réalité un vrai dyke dirigé Nord-Sud, de près de deux kilomètres de longueur, commençant au mas de Lafont pour finir au mas de l'Huile. Le dyke est visible sur toute cette longueur. Au mas de Lafont, il n'est guère représenté que par des tufs et il garde cette constitution jusqu'à Montferrier, où alors la roche normale apparaît puissante avec des prismes de retrait sur lesquels sont bâties l'église et les maisons environnantes. Au mas de l'Huile, la roche pure est encore bien visible, d'autant plus qu'on y a ouvert une carrière d'exploitation. J'ai donc pu me procurer aisément autant d'échantillons que je l'ai voulu de la roche normale. J'en ai taillé plusieurs, et tous m'ont donné la composition d'un basalte labradorique franc, savoir :

Structure microlitique ;
Labrador abondant en microlites ;
Magnétite ;

Picotite en très petits grains disséminés dans l'olivine ;

Pyroxène et olivine en grands cristaux et en microlites ;

Calcite, limonite qui épigénise le pyroxène et l'olivine, surtout cette dernière espèce, laquelle est aussi altérée profondément par un autre produit ferrugineux auquel on a donné le nom de bowlingite, et dont les caractères optiques sont les suivants : plan des axes parallèles à g^1, bissectrice aiguë n_p négative, perpendiculaire au clivage facile h^1, angle des axes optiques toujours faible, le plus souvent le minéral étant presque uniaxe.

Cette bowlingite, au microscope, présente une couleur jaune orangé et forme autour de l'olivine des auréoles qui s'infléchissent parfois pour pénétrer dans le minéral, l'attaquant ainsi simultanément à la périphérie et au centre.

Telle est la composition générale de la roche. Cependant, j'ai trouvé, dans les différents échantillons recueillis et taillés, des variations que je crois utile de signaler.

Ainsi, dans un de ces échantillons, le fer oxydulé présente des agglomérations remarquables dans certains grands cristaux de pyroxène.

Dans un autre, pris à une assez grande distance du précédent, j'ai constaté le même phénomène.

Dans un troisième, j'ai trouvé de l'amphibole altérée par le fer oxydulé et j'ai vu que les feldspaths sont en cristaux à contours vagues, pas nettement arrêtés.

Un quatrième échantillon, extrêmement compact, s'est montré vitreux ou tachylitique, renfermant en abondance de la matière amorphe, ce qui indique un défaut d'homogé-

néité dans la rapidité du refroidissement. Sur les plaques minces tirées de cet échantillon, on voit fort bien à l'œil nu des nuances sombres et claires, correspondant respectivement à des parties refroidies avec inégale rapidité.

Un cinquième morceau m'a donné la même structure que le n° 4, mais encore plus accentuée.

Un sixième échantillon, encore très compact, s'est montré, au microscope, très altéré et rempli de concrétions où la limonite, la calcite et la mésotype jouent le rôle prépondérant.

Dans la roche franche et dans les tufs, qui sont très abondants, on trouve quantité de minéraux adventifs. J'y ai recueilli :

1° Spinelle noir en gros cristaux ; ceux-ci, connus depuis fort longtemps et recueillis par mes prédécesseurs, ont été trouvés non en place, mais au lieu dit Moulin de Sauret, dans les sables de la rivière le Lez. Cette rivière, avant d'arriver à Sauret, coule sur le terrain basaltique de Montferrier ; il est infiniment probable que c'est là qu'elle a pris les spinelles pour les déposer un peu plus loin où on les a ramassés. Ceux que possède la Faculté de Montpellier sont tous plus ou moins roulés. J'avoue que, désireux de les trouver au sein même de la roche normale ou de ses tufs, je les y ai longtemps cherchés et fait chercher, mais tous les efforts sont restés sans succès.

2° Amphibole hornblende, en cristaux parfois énormes, quelques-uns basés avec nombreuses facettes. Cette hornblende se montre dans la roche normale mais plus encore dans les tufs, où souvent elle est au centre de concrétions tufacées réniformes, auxquelles elle semble avoir servi de centre d'attraction. Lorsqu'on casse ces rognons, l'amphi-

bole apparaît au milieu, rarement sous la forme de cristaux complets et presque toujours sous celle de fragments plus ou moins gros. Quelques-unes de ces amphiboles présentent des caractères assez singuliers. Elles sont souvent en morceaux terminés par des cassures conchoïdes et dans lesquels il est impossible de déterminer des clivages; ils donnent ainsi l'illusion de fragments d'obsidienne noire, brillante et à cassure vitreuse. J'ai cru un moment qu'il s'sgissait là de morceaux fondus; mais réduits en plaques minces, ils m'ont présenté tous les caractères optiques de l'amphibole hornblende normale, polychroïsme et vive polarisation entre les nicols croisés. Toutefois les stries de clivage, si nettes d'ordinaire dans les amphiboles, n'apparaissent ici que sur les bords des préparations. Il est arrivé que quelques-uns de ces cristaux d'hornblende brisés ont eu leurs fragments immédiatement cimentés par de la matière éruptive scorifiée, ce qui ajoute encore plus à l'illusion de cristaux vitréfiés.

3° Fer oxydulé en gros cristaux octaédriques parfaits, trouvés principalement dans les tufs.

4° Pyroxène en cristaux relativement gros, transparents et d'un beau vert, recueillis dans les parties tufacées, principalement dans les fissures.

5° Mésotype sous forme de nodules à structure fibreuse et radiée ou bien en magnifiques cristaux aciculaires, tantôt enchevêtrés et donnant la sensation de petits tas de crins coupés, tantôt réunis par une extrémité et formant des aigrettes d'une légèreté et d'une beauté remarquables.

6° Christianite très rare que j'ai rencontrée en un seul point et sous forme de deux petits cristaux accolés et mâclés

en croix comme l'harmotome. Un essai microchimique par le procédé Boricki m'a nettement démontré la présence de la potasse et de la chaux.

7° Quartz développé après coup dans les tufs, où il forme de petits filonnets bouchant des fissures.

8° Calcite jouant le même rôle que les quartz, mais extrêmement abondante, servant même de ciment aux éléments du tuf, développée aussi en grains sphéroïdaux dans les parties de ces tufs transformés en matière spilitiforme.

A côté de ces minéraux, il y a aussi des enclaves de matière empâtée par le basalte et surtout par ses tufs. Ce sont d'abord :

1° Des morceaux de toute forme et de tout volume, quelques-uns de la grosseur d'un petit pois, d'autres de la grosseur de la tête, quelques autres enfin, mais plus rares, énormes. Parmi ces morceaux, il en est d'arrondis, mais beaucoup plus d'absolument anguleux et à arêtes vives. Les enclaves dont je parle offrent au premier abord un aspect qui rappelle singulièrement certaines péridotites ou lherzolites, mais il n'y a là qu'une apparence, car l'étude au microscope que j'en ai faite sur de nombreuses plaques ne m'y a fait découvrir que de l'olivine et du pyroxène, ce dernier d'un beau vert et transparent, avec de la calcite, de la serpentine et un peu de limonite comme minéraux épigénisants.

Si l'on tient compte de ce que les minéraux du premier temps de consolidation que l'on rencontre ordinairement dans les basaltes sont précisément le pyroxène et l'olivine, on est naturellement porté à conclure que ces mêmes minéraux, à la périphérie de la roche qui nous occupe, se sont

d'abord consolidés en une masse, laquelle a été ultérieurement brisée par le mouvement éruptif et pendant le phénomène de seconde consolidation, et dont les fragments ont été empâtés, puis amenés au jour par la roche normale et par ses tufs;

2° Des morceaux également de toute forme, mais tous anguleux et d'un volume relativement considérable, d'une roche qui n'existe point dans la région, et que le basalte a arrachés dans les profondeurs pour les amener au jour.

Ces fragments appartiennent à une leptynite analogue à celle que M. Lacroix a décrite dans les tufs basaltiques du Velay. Cette leptynite est remarquable par l'extrême abondance du grenat et par de nombreux cristaux de sillimanite qui, dans mes préparations, sont coupés obliquement à l'axe vertical. On y voit nettement les clivages h^1. Les sections les moins obliques présentent une bissectrice aiguë positive avec angle des axes petit et plan des axes parallèle à h^1. Il est probable qu'ici la sillimanite est orientée. La roche renferme aussi du rutile.

Cette leptynite présente la trace de puissantes modifications mécaniques, comme celles que l'on observe dans toutes les roches plissées. Ces modifications se manifestent par les extinctions roulantes du quartz et des feldspaths, la torsion des cristaux et la structure en ciment très développée dans mes échantillons, les parties non écrasées étant cimentées par le résultat de leur trituration.

3° Des morceaux de calcaire provenant des terrains traversés par le basalte, et dont quelques-uns ont subi une véritable cuisson qui se traduit par la structure écailleuse de leur périphérie, leur centre restant intact surtout lorsqu'ils sont un peu volumineux.

Je passe maintenant au dyke de Grabels. Ce dyke a une forme légèrement arquée, mais sa direction générale est sensiblement Nord-Sud. Il est situé à 1,500 mètres environ à l'Est de Grabels ; il débute près de la route de ce village à Montpellier et va se terminer au hameau de Valmaillargues. Vers cette dernière extrémité, il est coupé transversalement par le chemin qui relie Grabels à la route de Ganges. A son extrémité sud, le dyke constitue un petit mamelon, et dans tout le reste de son étendue il forme une arête à peine sensible et presque à fleur de sol. Le mamelon initial, extrémité Sud, est recouvert comme par un chapeau d'un lambeau soulevé par la roche éruptive de terrain lacustre éocène dans lequel, en cherchant bien, on trouve des lymnées et des planorbes. Ce même terrain lacustre recouvre encore le dyke en plusieurs autres points et le masque même si bien qu'il l'a caché longtemps aux yeux des observateurs qui n'ont guère connu, de la roche de Grabels, que le mamelon dont je viens de parler.

Cette roche éruptive avait toujours été considérée comme un véritable basalte, mais l'examen microscopique démontre qu'on n'a affaire là qu'à un de ces basaltes sans feldspath, auxquels on a donné le nom de limburgite. En effet, dans les nombreuses plaques minces que j'ai taillées, et qui proviennent d'échantillons, pris un peu partout, j'ai toujours constaté la composition suivante :

Olivine altérée ;
Augite microlitique ;
Magnétite microlitique ;
Pas de feldspath déterminable ou du moins quelques rares petits cristaux visibles seulement à de très forts grossissements ;
Calcite, limonite, épidote.

La limonite s'est parfois disposée d'une façon assez régulière sous forme globuleuse, et a déterminé dans la roche une structure grenue, d'aspect pisolitique, et qui, au microscope, apparaît comme un agrégat de petits cercles jaunâtres.

Dans la partie visible du dyke, la roche n'offre pas l'aspect homogène qu'on lui trouverait probablement à une certaine profondeur. Elle est plutôt tuffacée, c'est-à-dire qu'elle correspond à cette sorte de gaîne terminale, de composition très hétérogène, dont sont généralement enveloppées les roches éruptives de ce genre, mais elle n'en est que plus intéressante pour cela, car, avec de nombreux morceaux de roche pure, elle renferme une quantité considérable de minéraux adventifs et d'enclaves de provenance et de nature très diverses. Parmi ces minéraux adventifs et ces enclaves, le plus grand nombre lui sont communs avec le basalte de Montferrier, ci-dessus décrit.

Ainsi, j'y ai trouvé dans les mêmes conditions de gisement et avec les mêmes caractères :

1° Amphibole hornblende ; 2° fer oxydulé, 3° pyroxène vert ; 4° quartz en filonnets ; 5° calcite se comportant comme le quartz et servant de ciment au tuf ; 6° morceaux ayant l'apparence de la péridotite ; 7° morceaux de leptynite grenatifère.

Les descriptions détaillées que j'ai données plus haut pour ces différents corps dans le basalte de Montferrier s'appliquent exactement à ceux de Grabels. Je n'ai donc pas à les répéter.

La roche de Grabels, j'entends toujours la roche tuffacée, contient aussi :

1° De nombreux morceaux de calcaire de tout volume et de toute forme, les uns entièrement anguleux, d'autres à

angles émoussés, d'autres enfin complètement arrondis et ovoïdes. C'est presque exclusivement sur ces derniers que la limburgite a exercé une action métamorphique sensible, une sorte de cuisson qui s'est traduite par la production, à la périphérie des morceaux enclavés, d'une structure écailleuse et comme testacée.

Ces calcaires enclavés appartiennent à des formations d'âges très différents. J'ai pu en reconnaître beaucoup et les rapporter respectivement à l'Eocène lacustre, au Néocomien, au Tithonique, au Bathonien et au Bajocien; ceux du Bathonien sont fossilifères.

2° Des morceaux d'un grès argileux micacé que l'on serait tenté de confondre avec certains grès houillers et que l'on ne connaît point dans la région.

3° Des fragments de schiste très siliceux (véritable quartzite) graphitifère ; ceux-ci sont également inconnus dans le pays, c'est-à-dire non seulement dans la région de Grabels, mais même dans les terrains cristallisés du Languedoc.

4° Des morceaux de quartz filonien blanc, gras, argentifère (argent rouge) ; ces morceaux, comme ceux qui précèdent, sont inconnus dans la région.

Je ferai remarquer dès à présent que les deux roches de Grabels et de Montferrier, quoique distantes de quelques kilomètres, offrent entre elles une telle ressemblance qu'on est irrésistiblement porté à les considérer comme ayant une origine commune, comme étant deux dykes d'un même magma profond. Elles sont, en effet, au milieu des mêmes terrains; leurs parties normales ont un faciès identique: leurs tufs, très abondants, ont le même aspect et aussi la

même composition, à peu de chose près, la différence ne portant que sur quelques enclaves de substances étrangères que j'ai trouvées ici plutôt que là, mais qui pourraient bien exister partout.

Pourtant, la roche de Montferrier est abondamment pourvue de feldspath, tandis que celle de Grabels n'en a pas ou en a très peu.

J'ai été obligé de donner à cette dernière roche le nom de limburgite parce que, pour ne pas sortir de la nomenclature actuellement admise, je ne pouvais pas l'appeler autrement. Mais j'ai la conviction que c'est tout de même un basalte, et cette conviction est justifiée par plusieurs faits que je vais signaler tout à l'heure, et qui montreront que, dans des dykes très rapprochés, se touchant presque, ne faisant certainement qu'un même tout, et mieux encore dans un même filon, les échantillons que j'ai recueillis prouvent que le basalte n'a pas une teneur en feldspath toujours égale, et que bien loin de là ce minéral s'y montre, au contraire, en quantité très variable, au point même de créer certaines variétés auxquelles on hésite à donner le nom de basalte ou de limburgite.

Il est donc bien entendu que le nom de limburgite ne s'appliquera ici qu'aux basaltes excessivement pauvres en feldspath et que, dans ma pensée, ces limburgites, très différentes des limburgites vraies, classiques, ne sont que des basaltes, leur pauvreté en feldspath étant probablement due à des conditions locales qui ont amené un refroidissement plus rapide.

Puisque j'en suis aux limburgites et que je n'en ai rencontré que quelques-unes véritablement dignes de cette appellation, je vais les indiquer tout de suite.

Après celle de Grabels, je citerai celle qui est située au Sud-Ouest de Fontès et qui forme un petit îlot d'affleurement très voisin du grand affleurement ramifié que l'on voit au Sud et qui va de Fontès à Lézignan-la-Cèbe. Ce grand îlot est du basalte normal, comme je le ferai remarquer plus loin, tandis que le petit îlot voisin est tout à fait différent. Au microscope, la roche m'a donné la composition suivante:

Structure trachytoïde vitreuse ;

Fer oxydulé abondant et très microlitique formant comme une poussière noire ;

Augite en grands cristaux rares et en microlites très abondants ;

Olivine très abondante en grands cristaux et en microlites, et ayant déjà subi un commencement d'altération due à la bowlingite qui entoure ses grands et ses petits cristaux d'un mince liseré jaune.

Labrador extrêmement rare, mais toutefois représenté par des cristaux très nets, quelques-uns mâclés et visibles, même à un faible grossissement ;

Matière amorphe très abondante.

Une particularité intéressante, touchant l'olivine, c'est que la plupart de ses grands cristaux se comportent à la façon de certains quartz globulaires dans les porphyres ; ils présentent des invaginations, des sortes de golfes ramifiés où pénètre la matière amorphe.

Cette roche est toute fraîche, c'est un véritable tachylite basaltique, ayant à peine subi les actions des minéraux épigénisants qui, sauf la bowlingite, n'y sont pas visibles.

Une troisième limburgite se montre au Nord d'Aspiran,

sous forme d'un îlot allongé, un peu arqué et ayant près de 2 kilomètres de longueur. La roche est exploitée pour macadam, et, à la faveur de cette exploitation, j'ai pu voir qu'elle se montre sous forme de grands prismes de retrait. J'ai pu aussi choisir des échantillons, et au microscope ils m'ont donné une composition absolument identique à celle de la limburgite de Fontès. Toutefois elle est, si possible, encore plus trachytoïde, les microlites de pyroxène y sont excessivement petits, on y voit aussi du labrador rare mais peut-être un peu moins qu'à Fontès, et ces microlites ne sont visibles qu'à un assez fort grossissement. C'est encore là un véritable tachylite basaltique.

Enfin j'ai trouvé une quatrième limburgite au Nord-Ouest de Sallèles-de-Bosc, où elle forme encore un îlot d'affleurement allongé. Ici la roche n'offre aucune différence avec celles déjà décrites, sauf que l'olivine y est peut-être un peu plus altérée par la bowlingite. Le labrador y est très rare aussi et la matière amorphe extrêmement abondante ; la roche est fraîche et sans minéraux épigénisants.

Toutes ces limburgites offrent donc les mêmes caractères jusque dans les plus minimes particularités. Toutes s'accompagnent de tufs généralement abondants, dans lesquels on trouve, sinon tous au moins en grande partie, les minéraux adventifs et les enclaves de roches étrangères que j'ai signalés à Grabels et Montferrier, et sur lesquels je ne crois pas devoir revenir.

Ainsi donc, similitude d'éruption, même faciès, même composition, même structure, grande pauvreté en feldspath, tels sont les caractères communs à mes quatre limburgites. Seule la rareté du feldspath empêche qu'on en puisse faire des basaltes, mais, comme je l'ai dit plus haut, leurs liens

de parenté avec ceux-ci sont si étroits qu'on ne peut guère les en séparer.

En ce qui concerne maintenant les basaltes proprement dits, je vais montrer, par les descriptions d'un certain nombre d'échantillons convenablement choisis, dans quelles limites varie leur composition et quelles sortes de différences ils présentent entre eux.

Je les désignerai respectivement par les noms des régions où on les rencontre.

Agde. — Un premier échantillon m'a donné : structure microlitique ordinaire ; minéraux constitutifs en proportions à peu près égales : labrador, olivine, augite, fer oxydulé.

L'augite est abondant en grands cristaux et en microlites, l'olivine aussi. Cette dernière est déjà fortement altérée par le bowlingite, qui en dessine tous les cristaux par une bande jaune orange. Les grands cristaux de pyroxène sont presque tous maclés suivant h^1, mais parmi eux beaucoup offrent cette particularité de présenter deux moitiés de même orientation séparées par une étroite bande d'orientation différente. En lumière naturelle, les stries de clivage sont exactement les mêmes pour les trois parties comme s'il ne s'agissait que d'un cristal unique et normal.

La roche est très fraîche; elle contient à peine de la matière amorphe et n'a pas subi d'altération sensible.

Un deuxième et un troisième échantillon m'ont donné : roche vacuolaire de structure très microlitique, sa composition est la même que celle du précédent échantillon, et on y observe les mêmes particularités touchant les grands cristaux d'augite et d'olivine. Toutefois l'augite en grands cris-

taux y est relativement très rare, et ceux qu'on y voit sont plutôt des agrégations de plusieurs cristaux. L'altération de l'olivine par la bowlingite est encore plus intense ; les cristaux microlitiques de pyroxène sont, par places, groupés et radiés.

Saint-Thibéry. — Roche caverneuse; structure microlitique normale ; éléments constituants également répartis ; augite en grands et petits cristaux ; olivine en grands et petits cristaux très épigénisés par la bowlingite ; les grands cristaux de pyroxène sont souvent maclés suivant h^1 ; ils ont de plus une grande tendance à se disposer en agrégats radiés et ils présentent cette bande médiane que j'ai citée ci-dessus, séparant les deux moitiés du cristal et orientée autrement qu'elles. La roche est très fraîche et sans altération sensible.

On voit dans le dyke d'énormes géodes quelquefois entièrement remplies, mais souvent tapissées d'une épaisse couche de matière très blanche. Au microscope, cette matière se présente sous la forme d'une concrétion fibreuse, radiée, ayant les caractères de l'opale. Cette concrétion est pénétrée intimement par de la calcite. Quand on prend un fragment et qu'on le fait digérer dans un acide, il se produit une vive effervescence et la calcite se dissout ; seulement le fragment ne change pas de forme, et, lorsque la calcite est complètement dissoute, il reste un squelette concrétionné, mamelonné, excessivement léger d'opale.

Valros. — Basalte identique à celui de Saint-Thibéry comme composition essentielle.

Lézignan-la-Cèbe. — Roche fraîche ; basalte franc n'ayant d'altéré que son olivine épigénisée par la bowlingite ; structure microlitique normale ; répartition très homogène des

éléments constituants ; presque pas de grands cristaux d'augite, ni d'olivine, ceux du moins qui peuvent être classés comme cristaux du premier temps étant d'une grosseur très au-dessous de la moyenne ; les grands cristaux d'augite maclés y sont très rares sinon absents.

Fos. — Roche fraîche, pâte très microlitique, labrador abondant mais dont les microlites sont en majeure partie vaguement figurés, indiquant ainsi une tendance marquée de la roche à passer à la limburgite ; pyroxène abondant en grands cristaux et en microlites ; les grands cristaux sont curieux, ils sont groupés en rosaces ; quelques-uns sont maclés suivant h^1, les autres présentent des macles polysynthétiques ou bien sont zonés, c'est-à-dire qu'en faisant tourner la préparation on voit qu'ils ne s'éteignent pas en bloc, mais offrent au contraire des parties sombres et des parties claires, les unes ou les autres étant en bordure ou pénétrant dans le cristal de la façon la plus capricieuse ; olivine abondante, mais moins que le pyroxène en grands cristaux et en microlites ; les grands cristaux sont remplis d'inclusions de la pâte de la roche ; ces inclusions y forment des golfes plus ou moins ramifiés ; grands cristaux et microlites sont partiellement épigénisés par la bowlingite ; fer oxydulé très microlitique en poussière uniformément répandue dans la roche et se montrant aussi en inclusions dans les grands cristaux de pyroxène et de péridot ; matière amorphe.

Remarque. — Ce massif basaltique de Fos est sorti au milieu de schistes sériciteux xyloïdes, c'est-à-dire fibreux et se délitant en morceaux allongés comparables à des morceaux de bois fendu. Il est coupé par la nouvelle route qui va de Gabian à Pézennes, et, là où cette route le traverse, on voit dans sa masse une roche en forme de dyke, grisâtre,

extrêmement compacte et dure, et qu'au premier abord j'ai prise pour une roche éruptive. Or, au microscope, je me suis aperçu que je n'avais affaire là qu'à un schiste extrêmement différent comme faciès des schistes xyloïdes encaissant le basalte.

Ce schiste enclavé est d'origine détritique ; il est composé de séricite, de grains de quartz, de rares fragments d'orthose et d'oligoclase, et d'abondants produits ferrugineux, oligiste et limonite. J'ai constaté que le basalte n'a exercé sur cette enclave de schiste aucune action métamorphique.

Valmascle. — Roche très fraîche ; structure très microlitique ; labrador en cristaux extrêmement petits, inégalement répandus dans la roche ; fer oxydulé pulvérulent ; pyroxène abondant en grands et petits cristaux ; les grands ne sont plus ici disposés en rosaces et quelques-uns seulement présentent les macles polysynthétiques dont j'ai parlé plus haut, quelques-uns aussi ont subi un commencement d'ouralitisation; dans l'un d'entre eux j'ai trouvé, en inclusion, un cristal d'apatite ; olivine abondante aussi, mais moins que le pyroxène, en grands cristaux et en microlites. Contrairement à tous les types de basalte que j'ai décrits jusqu'à présent, dans celui-ci l'olivine n'a subi aucune altération, mais en revanche ses grands cristaux sont profondément pénétrés par la pâte de la roche qui y forme des golfes très étendus ; matière amorphe.

Valquières. — Roche fraîche, structure très microlitique ; tous les minéraux composants: fer oxydulé, labrador, augite et olivine, sont à l'état de microlites ; il y a à peine quelques grands cristaux d'olivine et de pyroxène, et encore sont-ils de dimension très réduite ; l'olivine est épigénisée par la bowlingite ; matière amorphe relativement abondante.

Route de Lodève à Lunas.— Roche fraîche n'ayant pas, au microscope, le même aspect que la précédente ; structure encore plus microlitique ; grands cristaux de pyroxène ou d'olivine très rares ; l'olivine n'est altérée par aucun minéral épigénisant ; dans certaines plaques, les microlites de labrador ne sont visibles distinctement qu'aux forts grossissements.

Escandorgue. — Un premier échantillon m'a donné : roche fraîche ; structure très microlitique ; fer oxydulé très abondant ; labrador en microlites très petits mais distincts ; augite en microlites abondants et en grands cristaux rares ; olivine abondante en microlites et en grands cristaux, tous altérés par la bowlingite ; les grands cristaux sont pénétrés par la pâte de la roche qui y forme soit des enclaves arrondies, soit des golfes ramifiés.

Un second échantillon m'a donné : roche fraîche ; même composition que le précédent ; structure encore plus microlitique ; les microlites de labrador sont beaucoup moins nets, et dans certaines parties des plaques, ils sont à peine visibles aux forts grossissements ; il y a là évidemment une tendance de la roche à passer à la limburgite ; matière amorphe.

Massif au Sud de Sallèles-de-Bosc. — Je ferai remarquer que ce massif est situé en face et au Sud du massif représentant mon quatrième exemple de limburgite franche. Ici la roche semble se ressentir de ce voisinage. En effet, elle est fraîche, sa structure est excessivement microlitique ; le labrador y est distinct mais sous forme de microlites extrêmement fins ; les autres minéraux composants, fer oxydulé, augite et olivine y sont en proportion normale ; l'olivine y est altérée par la bowlingite, surtout ses cristaux microliti-

ques; la matière amorphe abonde. Il y a là un passage évident à la limburgite.

Dykes à l'Est du précédent. — Le grand massif allongé au Sud-Est du précédent, plus éloigné par conséquent de la limburgite de Sallèles, est tout à fait différent. Là, la roche est un basalte franc, normal; tous ses éléments sont nettement distincts, bien formés et répartis en proportions égales. La roche est fraîche, rien n'y est altéré que l'olivine par la bowlingite et aussi par la serpentine. Une particularité intéressante consiste en ceci, c'est que les grands cristaux d'olivine se présentent pour la plupart avec des bords régulièrement festonnés et dessinés par un mince filet de bowlingite.

Dyke à l'Est de Lodève. — Roche fraîche extrêmement microlitique ; fer oxydulé pulvérulent ; labrador en très petits cristaux visibles surtout aux forts grossissements et inégalement répartis dans la roche ; augite en microlites abondants et en grands cristaux rares ; olivine en microlites et en grands cristaux, quelques-uns de ceux-ci étant épigénisés par des produits talqueux ; matière amorphe abondante ; zéolites dans certaines plaques formant des nids aux dépens de la matière amorphe.

Sauclières.— Roche fraîche extrêmement microlitique; fer oxydulé pulvérulent et abondant, labrador en très petits cristaux, visibles surtout aux forts grossissements et si inégalement distribués que, dans certaines plages des préparations, ils semblent faire défaut ; augite en microlites et en grands cristaux, quelques-uns de ceux-ci ont des bords dentelés, d'autres sont zonés ; olivine en microlites et en grands cristaux, les grands cristaux sont souvent épigénisés par du talc ; grands cristaux d'hornblende ; morceaux arrondis

d'une substance actuellement amorphe sans action sur la lumière polarisée, se montrant en lumière naturelle, d'une couleur brun verdâtre au centre et présentant des bords absolument noirs. Cette substance, que j'ai rencontrée quelquefois dans d'autres basaltes, offre toujours des caractères identiques ; il semble que ce soient là des fragments d'hornblende fondue. Mésotype en petites concrétions réniformes, fibreuses, radiées ; matière amorphe abondante. C'est un type de passage à la limburgite.

Mourgis (*Ouest de Ceilhes*). — Roche fraîche ; structure microlitique ; fer oxydulé abondant en grands et petits cristaux; labrador en microlites très petits, peu distincts aux faibles grossissements ; augite abondant en grands cristaux et en microlites ; olivine abondante surtout en grands cristaux, quelques-uns de ceux-ci sont légèrement épigénisés par des produits talqueux ; matière amorphe abondante.

Cette roche est encore un exemple d'un type de passage à la limburgite.

Dans une des plaques tirées de cette roche, j'ai trouvé, en inclusion, un morceau de quartz étonné et frité. Dans ce fragment de quartz, on constate que toute la périphérie est fondue et qu'il est séparé du magma par une zone vitreuse dans laquelle se développent de longs cristaux d'augite.

Ceux-ci sont tantôt implantés sur la paroi basaltique avec leur extrémité libre dirigée vers le quartz, tantôt distribués d'une façon quelconque ; leur couleur est différente de l'augite de la roche, ils sont violacés à l'extérieur, vert clair à l'intérieur, très polychroïques et possèdent les propriétés de l'œgyrine. M. Lacroix a signalé des enclaves identiques dans les basaltes et les labradorites de Thiézac, de Langeac, de l'Eifel et de la Silésie ; dans les andésites augitiques de Vol-

vic, du Puy, dans les andésites augitiques passant aux téphrites et dans les téphrites franches.

On le voit, les caractères ne manquent pas pour établir autant de variantes que l'on veut, pour démontrer qu'il n'y a pas, dans le même massif ou dans le même dyke, deux échantillons rigoureusement identiques ; les descriptions que je viens de donner ne sont d'ailleurs que des moyennes.

Cependant, au fond, la composition essentielle est toujours la même et il n'y a de réellement notable dans sa variation que le labrador considéré au point de vue soit de la grandeur de ses cristaux, soit de leur rareté relative, soit de leur inégale répartition, ce qui donne tantôt des basaltes normaux, tantôt des basaltes passant à la variété sans feldspath, que j'ai décrite comme limburgite.

Age des roches basaltiques

Si l'on ne tient compte que des documents stratigraphiques dont on dispose pour établir l'âge de mes roches basaltiques, pour beaucoup de ces roches cet âge ne peut être établi que d'une façon très imprécise. Pour s'en convaincre, en effet, il n'y a qu'à noter sur la carte géologique de la région les différents terrains qui ont été traversés par les basaltes. On voit alors que ces terrains sont presque de toutes les époques.

Ainsi le dyke situé le plus au Nord, celui de Saint-Jean-de-Bruel est au milieu des schistes des Cévennes, les mêmes qu'a traversés le granite. Il leur est donc postérieur, et c'est tout ce qu'on en peut dire.

Les deux autres dykes qui viennent après lui en allant au Sud sont postérieurs aux calcaires des Causses, calcaires

qui sont ici dolomitiques et très probablement réprésentent la grande Oolithe.

Le dyke que l'on voit à l'Ouest de Ceilhes se trouve au milieu de schistes probablement du Dévonien inférieur, et on ne peut rien dire de son âge, sinon qu'il est postérieur à celui de ces schistes qu'il a traversés.

Le dyke situé à l'Est de Lodève est postérieur au grès bigarré qu'il a traversé.

L'immense massif de l'Escandorgue est sorti, soit dans la Grande-Oolithe, soit dans le Lias, et les deux dykes que l'on voit isolés à l'Est de ce massif et à droite et à gauche de la rivière de la Lergues, sont au milieu de la Grande-Oolithe.

Le grand massif de Valquières a sa partie Nord dans le Lias et sa partie Sud dans le Trias.

Les pointements qui sont échelonnés à l'Ouest de ce massif de Valquières sont, savoir : deux dans le Lias et deux dans le Trias.

Tous les massifs isolés, grands et petits, que l'on voit à l'Est du massif de Valquières sont dans le Permien rouge.

Il faut en excepter toutefois les deux petits massifs qui sont les plus à l'Est de cette série et directement au Nord de Clermont-l'Hérault, ceux-ci sont dans la Molasse miocène.

Le grand massif de Valmascle est sorti au Nord dans le Permien et au Sud dans des schistes rapportés au Dévonien inférieur.

Les massifs de Pézennes et de Fos, situés directement au Sud du massif de Valmascle, sont tous dans ces mêmes schistes dévoniens.

La limburgite d'Aspiran est au milieu de la Molasse miocène.

Les dykes de Grabels et de Montferrier sont postérieurs à l'Eocène lacustre, qu'ils ont traversé.

Pour tous les massifs ou dykes basaltiques que je viens d'énumérer, il est impossible de préciser autrement que je ne l'ai fait l'époque d'éruption ; on ne peut jamais dire qu'une chose, c'est qu'ils sont postérieurs au plus récent terrain qu'ils ont respectivement traversé.

Les basaltes qu'il me reste à énumérer, c'est-à-dire ceux de Fontès, de Lézignan-la-Cèbe, de Valros, de Saint-Thibéry, de Vias et d'Agde, sont tous sans exception postérieurs aux cailloux des plateaux ou du diluvium alpin parce que tous ont coulé sur ces cailloux.

Maintenant, à quelle époque doit être rapporté ce diluvium alpin comprenant limons rouges, graviers ou poudingues à éléments siliceux? Pendant longtemps, on l'a considéré comme quaternaire, mais on est maintenant d'accord pour le classer dans le Pliocène. Il importe seulement de savoir quelle place précise il occupe dans cet étage. En constitue-t-il l'extrême sommet, c'est-à-dire est-ce par ce produit qu'est clôturée l'époque pliocène? ou bien existe-t-il dans l'étage quelque formation postérieure? Là-dessus les avis paraissent partagés. Pour M. de Lapparent (*Traité de géologie*, IV[e] édition), le diluvium alpin termine absolument la série des formations pliocènes; c'est dans ce diluvium qu'ont été trouvés en plusieurs points les restes d'*Elephas meridionalis*. Pour d'autres géologues, et notamment pour M. Depéret, il n'en est pas tout à fait ainsi.

Il existe en effet, dans la région dont je m'occupe en ce moment, certains dépôts connus depuis longtemps sous le nom de formations fluvio-volcaniques, dont le type le plus parfait se montre aux environs et à l'Ouest de Pézenas, dans la vallée du Riège, petit ruisseau qui se jette dans la Peyne. Là, cette formation est essentiellement constituée par un

mélange intime et singulièrement homogène de tufs basaltiques et de graviers siliceux, provenant sans aucun doute possible du diluvium alpin environnant. Ce mélange bien stratifié alterne, surtout dans ses parties profondes, avec des lits calcaires, se délitant en plaquettes et dans lesquelles on a signalé la présence de fossiles lacustres ou terrestres, En ce qui concerne ces fossiles, je suis allé au Riège tout exprès pour les voir et les recueillir, mais je dois avouer qu'en dépit de tous mes efforts et des longues heures que j'ai consacrées à leur recherche, je ne suis pas parvenu à les trouver. Je n'en veux pas conclure qu'ils n'y existent pas ; j'en conclus seulement que ceux qui les y ont vus avaient de bons yeux, car certainement ils y sont très rares.

Cette formation ainsi définie occupe, sur une assez grande étendue, tout le fond de la vallée actuelle du Riège, et, lorsqu'on la regarde d'une des petites éminences voisines couronnées par le diluvium alpin en place, on croirait positivement, à première vue, qu'elle supporte le diluvium et qu'elle n'affleure que par suite de l'érosion de ce dernier.

C'est précisément l'illusion qu'avaient eue les membres de la Société géologique de France, lorsqu'ils visitèrent la vallée du Riège en 1868. Cependant, la composition de ce dépôt et ses relations avec les formations qui l'entourent, montrent bien qu'il n'en est pas ainsi. Il a été, en réalité, effectué dans une vallée d'érosion creusée ultérieurement au dépôt du diluvium. Il ne saurait y avoir le moindre doute à cet égard, ainsi que l'a si bien exposé M. Depéret.

Il résulte de tout cela que la succession des phénomènes géologiques dans la région méridionale de l'Hérault a été la suivante, à partir du dépôt du Pliocène continental bien connu :

1° Epandage du diluvium alpin sur des formations anté-

rieures quelconques et dont la plus récente est le Pliocène continental en question ;

2° Eruption et coulée des basaltes sur ce diluvium ;

3° Creusement de vallées, dont celle du Riège ;

4° Transport et dépôt dans ces vallées de plusieurs produits, et dans la vallée du Riège, en particulier, de ceux que j'ai indiqués ci-dessus.

Or, dans ces derniers, on a découvert et recueilli, il y a une cinquantaine d'années, d'assez nombreux ossements d'*Elephas meridionalis*, dont la majeure partie, je le crois du moins, sont à la Faculté des Sciences de Montpellier.

La présence d'*Elephas meridionalis* dans cette formation fluvio-volcanique du Riège a fait naturellement ranger cette dernière dans le Pliocène, et, comme elle est postérieure au diluvium alpin, celui-ci fatalement n'occupe plus l'extrême sommet de l'étage.

M. Depéret s'est basé sur ces faits pour fixer très précisément l'éruption des basaltes qui ont coulé sur le diluvium entre l'époque du dépôt de celui-ci et le dépôt de la formation fluvio-volcanique à *Elephas meridionalis*, c'est-à-dire à peu près à l'extrême fin du Pliocène.

Sans vouloir opposer absolument mon opinion personnelle à celle de M. Depéret, touchant la précision de l'époque de sortie des basaltes, je demanderai la permission de faire remarquer que la formation fluvio-volcanique du Riège est essentiellement constituée par des éléments remaniés, tufs basaltiques et graviers quartzeux du diluvium alpin. Je ferai remarquer, en outre, qu'en examinant les restes d'*Elephas meridionalis* provenant du Riège, j'ai été frappé de leur état d'usure relative. Ce sont tous des os cassés et manifestement roulés. Cet état est nettement sensible sur tous les ossements, mais surtout sur les fragments provenant des mem-

bres, ainsi par exemple ; les témurs ne sont plus représentés que par la tête, elle-même roulée, le reste de l'os étant tout usé et appointé par le frottement. Il s'ensuivrait que l'*Elephas meridionalis* trouvé au Riège pourrait bien ne pas être contemporain du phénomène de remaniement auquel est due la formation fluvio-volcanique où il a été trouvé ; d'autant plus que les autres ossements du même éléphant découverts ailleurs, comme par exemple ceux de Durfort, ne présentaient pas ce caractère roulé que j'ai constaté chez l'éléphant du Riège. Or, ces autres éléphants provenaient directement, si je ne me trompe, du diluvium alpin.

Sans doute, avec les restes d'*Elephas meridionalis*, on a trouvé ceux de plusieurs autres animaux, notamment d'un hippopotame, d'un grand cerf, etc.

Ces derniers débris sont, en général, moins roulés et quelques-uns à peine. Mais les animaux auxquels ils ont appartenu, ne sont pas exclusivement pliocènes.

Il s'ensuit que, si la formation fluvio-volcanique du Riège est postérieure à l'*Elephas meridionalis*, elle devient quaternaire, et, comme l'éruption basaltique se trouve comme âge dans les mêmes conditions, puisqu'elle est postérieure au diluvium à *Elephas meridionalis*, elle reste bien comprise entre le diluvium et la formation fluvio-volcanique, mais elle est quaternaire.

Je sais bien que cette manière de voir se heurte à un fait qui a toutes les apparences d'un argument péremptoire. Il s'agit de la découverte faite dans le diluvium alpin du plateau de Coussergues. Cette découverte remonte, je crois, à une quarantaine d'années environ, un peu après l'époque où l'on découvrait les restes de l'*Elephas meridionalis* du Riège. Elle consiste en débris de grands mammifères, savoir : une

molaire de mastodonte et quelques gros ossements. En ce qui concerne ces derniers, M. de Rouville m'a affirmé n'en avoir jamais entendu parler; or, M. de Rouville a été, pour ainsi dire, le témoin de toutes les découvertes dont je parle en ce moment. Dans tous les cas, il est acquis que les dits grands ossements, au moment même de leur découverte, furent si bien brisés, si entièrement détruits par les ouvriers terrassiers qui les mirent au jour, qu'il fut impossible d'en recueillir le moindre fragment. A quel animal appartenaient ces ossements ? On ne saurait le dire, puisqu'ils ne furent soumis à l'examen d'aucun savant compétent.

Quant à la molaire de mastodonte, elle fut recueillie par M. le marquis de Grasset. Quand je dis la molaire, j'exagère; car il ne s'agit en réalité que d'un morceau de molaire équivalent à peine à une moitié. Ce fragment de molaire donc fut, aussitôt trouvé, envoyé par M. de Rouville à Lartet, qui l'examina avec Falconer et Pomel. Ces trois savants répondirent qu'il leur était impossible de déterminer l'espèce du mastodonte auquel la molaire avait appartenu, le caractère spécifique ayant précisément disparu avec la partie manquante. Toutefois il leur sembla que l'espèce avec laquelle la pièce pouvait avoir des affinités était *Mastodon longirostris*. C'est ce que M. de Rouville, de qui je tiens tous ces détails, affirma, sans y mettre d'hésitation, dans sa brochure sur la Session de la Société Géologique de France, à Montpellier (Octobre 1868).

Plus heureux, M. Depéret, qui a examiné la même pièce, a pu y reconnaître *Mastodon arvernensis*. Je n'ai ni l'intention, ni la prétention, et pour cause, de discuter les diagnostics de ces divers savants ; je constate seulement qu'ils ne s'accordent pas. Mais, que la pièce dont il s'agit soit de

Mastodon arvernensis ou d'un autre, il reste établi qu'elle est jusqu'à présent le seul et unique reste authentique du genre *Mastodon* dans notre diluvium alpin. Or, il me semble qu'on peut se demander si ce débris unique était bien en place dans les cailloux roulés de Coussergues et s'il constitue un argument suffisant pour faire remonter dans la série pliocène le diluvium alpin à la place que quelques géologues veulent lui attribuer. Qu'on veuille bien me permettre d'en douter.

On peut évidemment demander d'où venait la molaire, et je reconnais d'avance qu'il est difficile de répondre à cette qu stion; mais je rappellerai qu'au Riège il existe immédiatement en dessous du diluvium alpin un Pliocène continental composé de sables et de graviers, et qui a fourni d'assez nombreux débris de Rhinocéros, parmi lesquels plusieurs maxillaires. Il est vrai que jusqu'à présent ce Pliocène n'a pas donné de Mastodonte, mais d'une part il ne semble pas avoir été profondément fouillé; d'autre part, plusieurs gisements pliocènes de l'Hérault, notamment celui de Montpellier et celui d'Abeillan, qui est très voisin, qui touche presque le Riège, ont fourni à la fois des restes de Rhinocéros et de Mastodonte. Il semble donc que ces deux animaux, Rhinocéros et Mastodonte, s'accompagnaient dans l'Hérault pendant le Pliocène, antérieurement au diluvium alpin. Le fragment de molaire du Mastodonte de Coussergues ne proviendrait-il pas d'un gisement antérieur à ce diluvium ? Je crois que cette opinion pourrait se soutenir, et à mes yeux, le diluvium alpin reste bien la formation qui clôture l'époque pliocène, et mes basaltes, qui ont coulé sur ce diluvium et qui par conséquent lui sont postérieurs, sont quaternaires.

Enfin, si l'on compare les caractères pétrographiques de ces basaltes avec ceux des basaltes dont l'âge ne peut être

établi d'une façon aussi précise, on constate que ces caractères sont presque identiques. Sauf des variations que je tiens pour insignifiantes, puisqu'on peut les rencontrer dans la même coulée, la composition de tous mes basaltes est la même. Tous sont des roches très fraîches, dont les éléments ne sont pas altérés, en en exceptant, toutefois, l'olivine qui, dans certains échantillons, se montre légèrement épigénisée. Enfin, l'alignement Nord-Sud des différentes coulées donne l'impression d'une grande fracture par laquelle se sont épanchées, à la fois, toutes ces roches.

CONCLUSION

En résumé, je pense avoir démontré que la région languedocienne que j'ai explorée, a été le théâtre d'éruptions successives de roches pouvant être ramenées à quatre grands groupes, savoir : un groupe granitique, un groupe porphyritique, un groupe mélaphyrique et un groupe basaltique

Le premier de mes groupes se divise en deux sous-groupes :

L'un ayant pour base fondamentale un granite franc, de beaucoup le plus répandu, mais s'étant différencié localement sous certaines influences, telles que la rapidité de refroidissement et le brassage du magma initial, en une série de types : microgranite, microgranulite, micropegmatite, porphyre à quartz globulaire, et de types mixtes établissant le passage insensible d'une variété à l'autre.

L'âge d'éruption de cet ensemble peut être rapporté entre le Dévonien inférieur et le Carbonifère.

L'autre ayant pour base fondamentale une granulite franche, qui s'est aussi différenciée dans les mêmes conditions et sous les mêmes influences, en pegmatite, granite granulitique et types mixtes intermédiaires.

L'âge d'éruption de ce sous-groupe est compris entre celui du sous-groupe précédent et du groupe porphyritique qui suit.

Mon second groupe a pour base fondamentale une porphyrite andésitique micacée qui, elle aussi, s'est différenciée, toujours sous l'influence des mêmes causes, en kersantite, minette, orthophyre et plusieurs types mixtes intermédiaires, établissant un passage insensible entre les différentes variétés.

L'âge d'éruption de ce groupe est intra-houiller.

Toutefois j'ai classé dans ce groupe porphyritique deux roches dont la composition est très différente des autres, savoir :

1° Une porphyrite labradorique augitique dont l'âge est postérieur aux porphyrites andésitiques micacées.

2° Une porphyrite andésitique à amphibole dont l'âge ne peut être établi; on sait seulement qu'elle est postérieure au Cambrien.

Mon troisième groupe a pour base fondamentale un basalte ancien ou mélaphyre qui s'est, à la façon des roches précédentes, différencié en diabase labradorique, labradorite ancienne ou porphyrite labradorique à olivine et basalte doléritique ancien ou mélaphyre grenu, toujours avec types intermédiaires faisant insensiblement passer une variété à l'autre.

Ces roches sont venues au jour après le Silurien inférieur. C'est en réalité tout ce qu'on peut dire de leur âge, et, si j'ai rapporté celui-ci au Trias, c'est simplement par comparaison avec l'âge de certains autres mélaphyres.

Mon quatrième et dernier groupe a pour base fondamentale un basalte labradorique, qui est de beaucoup le plus répandu, mais qui s'est différencié en limburgite, ou basalte sans feldspath, et en types intermédiaires établissant insensiblement le passage entre les deux variétés.

L'âge d'éruption de ces roches basaltiques ne saurait être établi pour toutes d'une façon précise. J'ai été obligé, à ce point de vue, de les diviser en deux catégories :

La première comprenant des basaltes ayant traversé des formations quelconques, depuis la molasse miocène jusqu'aux schistes cristallophylliens.

La seconde comprenant les basaltes qui ont coulé sur le diluvium alpin. Suivant l'opinion adoptée relativement à la place que doit occuper ce diluvium dans la série pliocène, ces basaltes sont ou de la fin de cette époque, ou de l époque quaternaire. J'ai exposé les raisons qui me font adopter cette dernière manière de voir, et comme les caractères pétrographiques et la direction des affleurements rapprochent tous mes basaltes de manière à les faire considérer comme identiques, je crois qu'on peut les tenir pour des roches du même âge.

BIBLIOGRAPHIE

Astruc. 1737. — Mémoire pour servir à l'histoire naturelle du Languedoc. Paris, 1 vol. in-4°.

Bergeron. 1887.— Sur la constitution géologique de la Montagne-Noire. C. R. Ac. des Sc., tom. CIV, pag. 530.

— 1887.— Etude géologique de la partie Sud-Ouest de la Montagne-Noire. Assoc. franc. pour l'avanc. des Sc. Session de Toulouse, pag. 234.

— 1888. — Notes sur les roches éruptives de la Montagne-Noire. Bull. Soc. Géol. de Fr. 3e s., tom. XVIII, pag. 54.

— 1889. — Etude géologique du massif ancien au Sud du Plateau Central. Thèse. Paris.

— 1896-97. — Note sur la Montagne-Noire. Bull. du Serv. de la Carte géol. de Fr., n° 53, pag. 95.

— 1897-98. — Roches éruptives tertiaires de l'Hérault. Bull. du Serv. de la Carte géol. de Fr., n° 59, tom. IX.

Boué, Boubée et Boussingault. 1833. — Note sur les environs de Pézenas, Bull. Soc. géol. de Fr., 1e s., tom. III, pag. 324.

Boué. — Course de Pézenas aux mines de houille de Neffiès. Bull. Soc. géol. de Fr., 1re s., pag. 332.

De Christol. 1836. — Résultat de ses observations dans le groupe des Cévennes. Bull. Soc. géol. de Fr., 1re s., tom. VII, pag. 254.

Delage et Mourgues. 1895. — La limburgite des environs de Grabels, près Montpellier. Bull. Soc. géol. de Fr. (comptes rendus sommaires), 3e s., tom. XXIII, pag. 19.

Depéret. 1897.— Sur les éruptions basaltiques des vallées de l'Orb et de l'Hérault. Bull. Soc. géol. de Fr., 3e s., tom. XXV, pag. 641.

DEPÉRET. 1897 98.— Roches volcaniques de la feuille de Bédarieux. Bull. du Serv. de la Carte géol. de Fr., n° 59, tom. IX, pag. 68.

— 1899-1900. — Région volcanique de la vallée de l'Hérault. Bull. du Serv. de la Carte géol. de Fr., n° 73, tom. XI, p. 60.

DRAPARNAUD. — Bull. Ac. des Sc. et Lettres de Montpellier, tom. I, pag. 351.

DUFRÉNOY. 1828. — Considérations générales sur le Plateau Central de la France et particulièrement sur les pentes du massif primitif qui le composent. Ann. des Mines, 2e s., tom. III, pag. 36.

— 1830. — Mémoire pour servir à une description géologique de la France. Ann. des Mines, 2e s., tom. I.

— 1834. — *Ibid.*, tom. II.

— 1838. — *Ibid.*, tom. III.

— 1841.— Explication de la carte géologique de France, tom. I.

DUFRÉNOY et Elie de BEAUMONT. 1848. — Explication de la carte géologique de France, tom. II.

E. DUMAS. 1846. — Sur la constitution géologique de la région supérieure ou cévennique du département du Gard, composé de terrains talqueux, granitiques, etc. Bull. Soc. géol. de Fr., 2e s., tom. III, pag. 566.

— 1876. — Statistique géologique, minéralogique, métallurgique et paléontologique du département du Gard, 2e partie, Nimes.

FABRE. 1873. — Preuves de la submersion du Mont Lozère à l'époque jurassique. Bull. Soc. géol. de Fr., 3e s., tom. I, pag. 306.

— 1877. — Sur l'âge et la constitution des régions schisteuses du Gévaudan et des Cévennes. Bull. Soc. géol. de Fr., 3e s., tom. V, pag. 399.

— 1897. — Schistes de la Gardonnenque. Bull. du Serv. de Carte géol. de Fr., n° 53, tom. VIII, pag. 73.

CAZALIS DE FONDOUCE et Marcel DE SERRES. 1859. — De quelques particularités des formations volcaniques, notamment dans la vallée du Salagou, entre Clermont-l'Hérault et Lodève. Mém. Ac. des Sc. et Lettres de Montpellier, tom. IV.

— 1861. — Des formations volcaniques du département de

l'Hérault, dans les environs d'Agde et de Montpellier. Bull. Soc géol. de Fr., tom. XIX, pag. 186.

Cazalis de Fondouce et Marcel de Serres. 1862. — Note sur les volcans éteints de l'Hérault.

Fournet et Graff. 1849. — Note sur les terrains des environs de Neffiès et de Roujan (Hérault). Procès-verbal des séances de la Société d'agriculture de Lyon.

Fournet. 1850. — Lettre sur les terrains anciens et secondaires du Languedoc, comprenant l'étude des terrains primordiaux, de transition, houiller, permien, triasique, jurassique, des roches éruptives et du métamorphisme. Bull. Soc. géol. de Fr., 2° s., tom. VIII, pag. 44.

— 1854. — Lettre à M. Viquesnel sur les terrains anciens de Neffiès (Languedoc), composés de terrains carbonifère, dévonien, silurien, de schistes argileux ardoisiers non fossilifères, de gneiss, de micaschistes et de granites. Bull. Soc. géol. de Fr., 2e s., tom. XI, pag. 169.

Gardier. 1818. — Note sur un gisement analogue à celui de la Roche-Noire. Ann. des Mines, 1re s., tom. III, pag. 565.

De Gensanne. 1775-78. — Histoire naturelle du Languedoc.

Giraud Soulavie (l'abbé). 1784. — Histoire naturelle du diocèse de Montpellier, tom. V.

D'Hombres Firmas. — Actes de la Société linnéenne de Bordeaux, 2e s., tom. XX.

— *Ibid*, tom. X.

Joubert. 1769. — Mémoire Ac. des Sc.de Paris.

Lan. 1854. — Description des gites métallifères de la Lozère et des Cévennes occidentales. Ann. des Mines, 5e s., tom. VI.

Montet. 1760. — Mémoire Ac. des Sc. et Lettres de Montpellier.

Moutet. 1760. — Mémoire Ac. des Sc. de Paris.

Parran. — Communication sur un filon de fraidronite coupant la granulite de Vialas. Bull. Soc. géol. de Fr., 3e s., t. XVII.

Reboul 1832. — Sur la butte porphyrique de Roque-Nègre. Bull. Soc. géol. de Fr., 1re s., tom III, pag. 83.

P. de Rouville. 1853. — Description géologique des environs de Montpellier. Thèse de Montpellier, pag. 130.

P. de Rouville et Reynès. 1858. — Géologie de l'arrondissement de Saint-Affrique et des parties limitrophes de l'Aveyron et de

l'Hérault. Mém. Ac. des Sc. et Lettres de Montpellier, tom. IV, pag. 99.

P. DE ROUVILLE. 1876. — Carte géologique de l'Hérault au 1/80000 (4 feuilles accompagnées d'une notice géologique du département de l'Hérault).

— 1877. — Essai d'une histoire progressive du département de l'Hérault. Revue des Sc. naturelles de Montpellier, 1re s., tom. VI, pag. 261.

P. DE ROUVILLE et DELAGE. 1888. — Pétrographie de l'Hérault. Les porphyres de Gabian. Bull. Soc. géol. Fr., 3me série, tom. XVII, p. 197.

— 1892. — Géologie de la région de Cabrières. Montane et Firmin, Montpellier.

P. DE ROUVILLE 1894. — L'Hérault géologique (imprimerie Ricard, Montpellier).

P DE ROUVILLE et DELAGE. 1895. — La porphyrite de Cavenac. C. R. Ac. des Sc. tom. CVIII, pag. 418.

P DE ROUVILLE. 1896. Atlas d'anatomie stratigraphique du territoire de l'Hérault (1re et 2e parties)

DE SERRES (Marcel). 1807. — Observations pour servir à l'histoire naturelle des volcans éteints de l'Hérault.

— 1827. — Observations générales sur la constitution du département de l'Hérault. Ann. de la Soc. linnéenne de Normandie, tom. II.

— 1848. — Note sur deux montagnes remarquables. Ac. des Sc. et Lettres de Montpellier, tom. I, pag. 125.

— 1856. — Note sur la présence des zircons (Spinelles ?) dans les sables marins tertiaires (Pliocène) de Sauret, dans les environs de Montpellier. Ac. des Sc. et Lettres de Montpellier, tom. III, pag. 163.

TERMIER. — Roches éruptives dans le houiller du Gard. Bull. Soc. géol. de Fr., 3e s., tom. XVI, pag. 617.

TORCAPEL. — Note sur la géologie de la ligne de Lunel au Vigan. Bull. Soc. géol. de Fr., 3e s., tom. IV, pag. 15.

F. VIALA. 1892. — Formation basaltique de Montpellier. Bull. de la Société languedocienne de géographie, tom. XV.

M. VIGUIER. 1891. — Pliocène des environs de Montpellier. Assoc. franç. pour l'Avancement des Sciences, pag. 415.

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Zoologie. — Bases de la classification des reptiles.

Botanique. — Les végétaux angiospermes pré-tertiaires.

Vu et approuvé :
Montpellier, le 15 juin 1901.
Le Doyen de la Faculté des Sciences,
A. SABATIER.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 17 juin 1901.
Pour le Recteur de l'Académie de Montpellier,
Le Vice-Président
du Conseil de l'Université délégué,
G. MASSOL.

Montpellier. — Imprimerie Delord-Boehm et Martial.